

**DIAGNÓSTICO Y PLAN DE MANEJO PARA LA ZONA SECA ASOCIADA A
LA CONFLUENCIA DE LOS RÍOS CABRERA Y AMBICÁ EN LOS
DEPARTAMENTOS DE HUILA Y TOLIMA**

VIOLEDY ANDREA JIMENEZ CARDOZO

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE INGENIERIA
MAESTRIA EN ECOLOGIA Y GESTIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS
NEIVA- HUILA
2012**

**DIAGNÓSTICO Y PLAN DE MANEJO PARA LA ZONA SECA ASOCIADA A
LA CONFLUENCIA DE LOS RÍOS CABRERA Y AMBICÁ EN LOS
DEPARTAMENTOS DE HUILA Y TOLIMA**

VIOLEDY ANDREA JIMENEZ CARDOZO

Tesis de grado presentado a la
Facultad de Ingeniería como
requisito parcial para optar el
título de Magister en Ecología y
Gestión de Ecosistemas
Estratégicos

Director
ALFREDO OLAYA AMAYA, M.Sc.
Dr. En Ingeniería Área Recursos Hidráulicos

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE INGENIERIA
MAESTRIA EN ECOLOGIA Y GESTIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS
NEIVA- HUILA
2012

NOTA DE ACEPTACIÓN

Ph.D. MARIO SÁNCHEZ
JURADO

Dr. ARMANDO TORRENTE
JURADO

Dr. ALFREDO OLAYA AMAYA
Director

Neiva, Mayo de 2012

AGRADECIMIENTOS

Expreso gratitud a

Dr. ALFREDO OLAYA AMAYA, maestro de la Universidad Surcolombiana por su orientación y dedicación en el desarrollo de la investigación.

PD.h. MARIO SANCHEZ y al Dr. ARMANDO TORRENTE, por sus aportes, revisión y sugerencias dadas gracias a su experiencia y formación académica de rigor científica.

Ing. VLADYMEER LEÓN CUELLAR, por su acompañamiento, asesoría y entrega plena en la consecución del informe final.

Ing. NELSON ORTÍZ, Por el apoyo en el diseño de los mapas.

Ing. CARLOS CÁCERES, Por el apoyo en el diseño de escenarios y gráficas de calidad ambiental.

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico:

A Dios, por brindarme la fortaleza necesaria para sobrellevar la adversidad.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	
SUMMARY	
1. INTRODUCCIÓN	13
1.1. Antecedentes del proyecto de investigación	13
1.2. Problema de investigación	14
1.3. Objetivos de la investigación	14
1.4. Importancia y aplicabilidad de los resultados de investigación	15
2. REFERENTES TEÓRICOS	17
2.1. Ecosistema estratégico	17
2.2. Zonas de vida según el sistema de Holdrige, con énfasis en las provincias de subhúmedo, semiárido y árido.	18
2.3. Características ecológicas de los cañones xerofíticos de la República de Colombia	19
2.4. Estrategias de adaptación de plantas y animales en la República de Colombia	23
2.5. Amenazas y desastres naturales de la cuenca del río cabrera	26
2.6. Principios para el aprovechamiento y conservación de ecosistemas estratégicos	29
3. ÁREA DE ESTUDIO Y METODOLOGÍA	34
3.1. Área de estudio	34
3.2. Fases, etapas y métodos	36
4. RESULTADOS Y DISCUSIONES	40
4.1. Determinación y descripción de zonas de vida de la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá	40
4.1.1. Biotemperatura y pisos altitudinales	40
4.1.2. Precipitación	43
4.1.3. Relación de evapotranspiración potencial y provincia de humedad	46
4.1.4. Zonas de vida, asociaciones y uso de la tierra	46
4.2. Identificación, jerarquización y descripción de criterios ecológicos y socioculturales significativos para determinar el valor estratégico de la zona seca asociada a la confluencia de los ríos cabrera y ambicá.	54
4.2.1. Identificación y jerarquización de criterios ecológicos y socioculturales	54
4.2.2. Descripción de criterios ecológicos y socioculturales seleccionados	58
4.2.2.1. Diversidad natural	58
4.2.2.2. Interacción entre ecosistemas	60
4.2.2.3. Singularidad	61
4.2.2.4. Agua y suelo para la agricultura y la ganadería	61
4.2.2.5. Agua para consumo humano	63
4.2.2.6. Asentamientos humanos	63

4.2.2.7.	Defensas y amenazas naturales	63
4.3.	Identificación, jerarquización y descripción de problemas que afectan el valor estratégico de la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá	65
4.3.1.	Identificación y jerarquización de los problemas	65
4.3.2.	Descripción de los problemas seleccionados	71
4.3.2.1.	Pérdida de biodiversidad y hábitats	71
4.3.2.2.	Zonas de riesgo hidrometeorológico y geológico muy alto	71
4.3.2.3.	Falta de educación ambiental sobre el valor y la importancia de la biodiversidad del área	71
4.3.2.4.	Prácticas agropecuarias inadecuadas	72
4.3.2.5.	Falta de políticas continuadas y de inversión económica relacionadas con la gestión y acompañamiento de proyectos productivos	72
4.3.2.6.	Sistemas de riego inadecuados para el desarrollo de cultivos	73
4.3.2.7.	Deforestación	73
4.4.	Análisis prospectivo y retrospectivo de la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá	74
4.4.1.	Escenario del pasado (ep), de 1960 a 1985	74
4.4.2.	Escenario actual o contemporáneo (ea), de 1985 a 2010	75
4.4.3.	Escenario de futuro de tendencias actuales o “de los mismos con las mismas” (ef), de 2010 a 2035	77
4.4.4.	Escenario de futuro optimista (eo), de 2010 a 2035	78
4.4.5.	Escenario de futuro pesimista o catastrófico (ec) de 2010 a 2035	79
4.4.6.	Escenario de futuro gestionado y concertado (eg.), de 2010 a 2035	81
4.5.	PLAN DE MANEJO	91
4.5.1.	Objetivos e hipótesis	91
4.5.2.	Programas y proyectos	95
4.5.3.	Priorización de proyectos	105
4.5.4.	Perfil del proyecto de declaratoria de áreas protegidas en la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá en los municipios de Colombia Huila y Alpujarra Tolima	105
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	109
	LITERATURA CITADA	113
	ANEXOS	120
	ANEXO A. Valores medio mensuales de Temperatura para la estación El Banquito	120
	ANEXO B. Datos meteorológicos de precipitación de la estación El Banquito	121
	ANEXO C. Datos meteorológicos de precipitación de la estación El Venado	122
	ANEXO D. Datos meteorológicos de precipitación de la estación Miraflores	123
	ANEXO E. Formato de Entrevista	124
	ANEXO F. Criterios ecológicos y socioculturales	131

ANEXO G. Lista de funcionarios, profesionales y líderes entrevistados	132
ANEXO H. Criterios identificados según la revisión bibliográfica	134
ANEXO I. Orden de frecuencia absoluta de los criterios identificados mediante la revisión bibliográfica	135
ANEXO J. Orden de frecuencia absoluta de los criterios ecológicos y socioculturales identificados mediante las entrevistas	136
ANEXO K. Orden de frecuencia absoluta de los criterios identificados a partir de práctica de campo	137
ANEXO L. Resultados orden de criterios según los métodos utilizados	138
ANEXO M. Problemas que mayor afectan al ecosistema	139
ANEXO N. Lista de participantes al taller sobre el valor estratégico y los problemas presentes en la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá, realizado en el casco urbano del municipio de Colombia Huila el día 12 de Julio de 2011.	140
ANEXO O. Inspiración poética en la zona seca	141
ANEXO P. Registro fotográfico del Bosque muy seco Tropical	142

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Grado y distribución de la erosión en la confluencia de los ríos Cabrera y Ambica	28
Cuadro 2. Relación de perfiles de proyecto para reducir los problemas en la cuenca media y baja del río Cabrera	29
Cuadro 3. Ecosistemas estratégicos para el abastecimiento de servicios a la población y proceso productivos.	30
Cuadro 4. Metas y líneas de acción para la distribución de las formaciones xerofíticas y subxerofíticas en Colombia	31
Cuadro 5. Fases, etapas y métodos	37
Cuadro 6. Relación de precipitación de las estaciones meteorológicas El Banquito, El Venado y Miraflores	45
Cuadro 7. Resultados orden de importancia de los criterios a partir de los métodos utilizados y el taller a pobladores de la zona seca de la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá	56
Cuadro 8. Resultados orden de importancia de los criterios del diagrama de influencia-dependencia	57
Cuadro 9. Frecuencia absoluta de los problemas que afectan los criterios ecológicos y socioculturales	67
Cuadro 10. influencia-dependencia de los problemas	68
Cuadro 11. Orden final de los problemas identificados	70
Cuadro 12. Calidad ambiental de los criterios ecológicos y socioculturales	83
Cuadro 13. Calidad ambiental de los problemas, de la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá en diferentes escenarios	87
Cuadro 14. Objetivos del plan para la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá	92
Cuadro 15. Hipótesis del plan de manejo para la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá	93
Cuadro 16. Lista de proyectos por hipótesis formuladas	95
Cuadro 17. Programas y proyectos del plan de manejo preliminar	97
Cuadro 18. Cronograma del plan de manejo preliminar para la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá	99
Cuadro 19. Presupuesto del plan de manejo preliminar para la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá	101
Cuadro 20. Priorización de proyectos según criterios ecológicos y socioculturales, problemas, objetivos e hipótesis en la zona seca	103
Cuadro 21. Cronograma de actividades del perfil del proyecto de declaratoria de áreas protegidas en la zona seca	108

LISTA DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1.	Localización del área de estudio	34
Figura 2.	Mapa del área de estudio	35
Figura 3.	Fases metodológicas	36
Figura 4.	Mapa zona de estudio	41
Figura 5.	Temperaturas del área de estudio y sus alrededores por cada 50 m	42
Figura 6.	Mapa de isotermas e isoyetas	44
Figura 7.	Mapa zonas de vida	48
Figura 8.	Flujo de viento sobre la cordillera oriental durante un föehn	53
Figura 9.	Flujograma de influencia- dependencia de los criterios seleccionados	57
Figura 10.	Diagrama de influencia- dependencia de los problemas	69
Figura 11.	Escenario del pasado (ep), de 1960 a 1985	75
Figura 12.	Escenario actual o contemporáneo (ea), de 1985 a 2010	76
Figura 13.	Escenario de futuro de tendencias actuales (ef) de 2010 a 2035	77
Figura 14.	Escenario de futuro optimista (eo), de 2010 a 2035	79
Figura 15.	Escenario de futuro pesimista o catastrófico (ec), de 2010 a 2035	80
Figura 16.	Escenario de futuro gestionado y concertado (eg,), de 2010 a 2035	81
Figura 17.	Calidad ambiental del criterio asentamiento humanos	83
Figura 18.	Calidad ambiental del criterio agua para consumo humano	84
Figura 19.	Calidad ambiental del criterio agua y suelo para la agricultura y la ganadería	84
Figura 20.	Calidad ambiental del criterio defensas y amenazas naturales	85
Figura 21.	Calidad ambiental del criterio de diversidad natural	85
Figura 22.	Calidad ambiental del criterio singularidad	86
Figura 23.	Calidad ambiental interacción entre ecosistemas	86
Figura 24.	Calidad ambiental del problema pérdida de biodiversidad y hábitats	88
Figura 25.	Calidad ambiental del problema zonas de riesgo hidrometeorológico y geológico alto	88
Figura 26.	Calidad ambiental del problema sobrepastoreo y otras prácticas agropecuarias inadecuadas	89
Figura 27.	Calidad ambiental del problema falta de educación ambiental sobre el valor y la importancia de la biodiversidad del área	89
Figura 28.	Calidad ambiental del problema falta de políticas continuadas y de inversión económica relacionadas con la gestión y el acompañamiento de proyectos productivos	90
Figura 29.	Calidad ambiental del problema sistemas de riego inadecuado para el desarrollo de cultivos	90
Figura 30.	Calidad ambiental del problema deforestación	91

RESUMEN

La investigación se desarrolló en la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá con el objetivo fundamental de identificar, evaluar y describir el valor estratégico que tiene el ecosistema para los departamentos de Huila y Tolima y el municipio de Colombia y proponer estrategias para su conservación y aprovechamiento sostenible. La zona de estudio comprende un área de 9835,1 hectáreas, en la cual se asienta el 25 % de la población total del municipio de Colombia en el Huila.

La metodología consistió en siete fases desarrolladas en 18 etapas que comprendieron revisión de documentación, visita a campo y reconocimiento geográfico, elaboración de mapas de isoyetas y de isotermas, entrevistas a los pobladores y conocedores expertos del ecosistema, taller a los pobladores, análisis de la información recolectada sobre criterios del ecosistema estratégico, problemas más importantes, escenario de pasado, presente y futuro, elaboración de diagramas influencia dependencia de criterios y problemas, formulación del plan de manejo y perfil preliminar de proyecto.

Como resultados se halló la zona de vida de bosque muy seco Tropical (bms-T) según datos hidroclimáticos y parámetros del sistema bioclimático de Holdridge. Además, la identificación y selección de siete criterios que explican el valor estratégico del ecosistema estudiado a saber según el orden de importancia: diversidad natural, agua para consumo humano, interacción entre ecosistemas, agua y suelo para la agricultura y la ganadería, asentamientos humanos, defensas y amenazas naturales y singularidad; siete problemas que reducen este mismo valor y son: pérdida de biodiversidad y hábitats, zonas de riesgo hidrometeorológico y geológico muy alto, sobrepastoreo y otras prácticas agropecuarias inadecuadas, falta de Educación Ambiental sobre el valor y la importancia de la biodiversidad del área, falta de políticas continuadas y de inversión económica relacionadas con la gestión y acompañamiento de proyectos productivos, sistemas de riego inadecuados para el desarrollo de cultivos, deforestación. Se estableció la calidad ambiental para determinar cómo es la tendencia de los criterios y problemas en diferentes escenarios de pasado, presente y futuro. Con el fin de mantener el valor estratégico del ecosistema a partir de los criterios mencionados y minimizar los problemas se propuso un plan de manejo concordante con el escenario de futuro gestionado y concertado. Dicho plan está compuesto por cuatro objetivos y cuatro hipótesis que se detallaron en 38 proyectos, los cuales se agruparon en los siguientes 6 programas: conservación de la biodiversidad, saneamiento ambiental, áreas protegidas, sistemas agropecuarios sostenibles, educación ambiental y Gestión para la atención y prevención de desastres naturales.

Estos proyectos fueron jerarquizados de mayor a menor prioridad en 10 categorías. En la categoría de mayor prioridad se encuentra el proyecto de Declaratoria de áreas protegidas en la zona seca de la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá, para el cual se formuló el respectivo perfil de proyecto; en la segunda categoría de prioridad se incluyen los proyectos de: aislamientos de nacederos de agua y revegetalización con flora nativa; en la categoría 3° de prioridad se encuentran el proyecto de acuerdo municipal para la zonificación y legalización del uso del suelo; y en las demás categorías los 34 proyectos restantes.

Palabras claves: zonas de vida, ecosistema estratégico, bosque muy seco Tropical, ríos Cabrera y Ambicá, Colombia Huila

SUMMARY

The research was conducted in the dry zone associated with the confluence of the rivers Ambicá and Cabrera with the primary aim to identify, evaluate and describe the strategic value of this ecosystem for the departments of Huila and Tolima and the municipality of Colombia, and to propose strategies for conservation and sustainable use. The study area extends over 9835.1 hectares, where is located 25% of the total surface of the municipality Colombia in Huila.

The seven-phase methodology was developed in 18 stages that included document review, field visits and geographical reconnaissance, mapping of study area, isohyets and isotherms, interviews with people and experts who know the ecosystem, a workshop with residents, analysis of information collected on criteria of strategic ecosystems, major problems, the scenes of past, present and future, charting criteria, influence dependence and problems, and formulating the management plan and preliminary design profile.

Results showed the life-zone every dry Tropical forest (bms-T), according to hydroclimatic data and Holdridge's system parameters. In addition, identification and selection of seven criteria that explain the strategic value of the studied ecosystem are in order of importance: natural diversity, water for human consumption, interaction between ecosystems, water and soil for agriculture and livestock, human settlements, defenses and natural hazards and uniqueness. Seven problems that reduce this value are: loss of biodiversity and habitat, areas of very high hydrometeorological and geological risk, overgrazing and other unsuitable agricultural practices, lack of environmental education on the value and importance of biodiversity of the area, lack of policies and continuing economic investment related to the management and support for productive projects, irrigation systems unsuitable for crop development, and deforestation. Environmental quality was established to determine the trend of the criteria and problems in several scenarios of past, present and future. In order to maintain the strategic value of the ecosystem from the above criteria and minimize problems, a management plan was proposed consistent with the managed and arranged scenario of future. This plan consists of four objectives and four hypotheses that were detailed in 38 projects, which were grouped into the following 6 programs: biodiversity conservation, environmental sanitation, protected areas, sustainable farming systems, environmental education and management for care and prevention of natural disasters.

The projects were ranked from highest to lowest priority in 10 categories. In the category of highest priority is the project "Statement of protected areas in the dry zone of confluence of Cabrera and Ambica", which was formulated for its respective project profile. The second priority category includes the project "Isolation of Headwaters and revegetation with native flora". In the priority category 3 is the project "Municipal Agreement for zoning and land use legalization", and in the other categories the 34 remaining projects.

Keywords: life zones, strategic ecosystem, Tropical dry forest, Ambica and Cabrera rivers, Colombia Huila

1. INTRODUCCION

1.1. Antecedentes de la investigación

De las 11 zonas de vida identificadas en el departamento del Huila, en la cuenca hidrográfica del río Cabrera se hallan representadas ocho, entre las cuales se encuentra el bosque muy seco Tropical (bms-T), cuya presencia en la zona interandina constituye una singularidad para el Huila y el país (Olaya, Zambrano y Sánchez, 2005,440-441). Dicha zona de vida se ubica en los cañones y valles de los ríos Ambicá y Cabrera entre los 700 y 1050 metros de altitud, y rodeada por una franja de tierras que pertenece al bosque seco Tropical (bs-T) y al bosque húmedo premontano.

Dada la configuración especial del territorio de las cuencas nombradas, los ríos Cabrera y Ambicá conforman a su paso amplios cañones naturales, por los que permanentemente la acción de los vientos y las lluvias, aunadas a la acción humana, así como por las fallas geológicas y zonas de inestabilidad geotécnica, modelan el paisaje, se presentan condiciones inestables para la habitabilidad humana en el casco urbano del municipio de Colombia y para los demás seres vivos, escenarios cada vez más vulnerables a modo de amenazas naturales.

Por otra parte, en la zona seca de los ríos Cabrera y Ambicá, existe una diversidad significativa de cactus en un área muy reducida, en la cual, Calderón(2010,39) registró 15 especies de cactáceas. Esto hace que sea importante estudiar y planificar la zona seca de la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá en cuanto a este grupo de comunidades vegetales y otros grupos que representan su diversidad biológica. Así mismo minimizar los desastres, y otros problemas que afectan el ecosistema, son aspectos a tener en cuenta, y de los cuales hay escasos estudios, que permitan establecer lineamientos claros y concretos en pro de la conservación y el uso sostenible de la zona seca en referencia.

También es importante resaltar que la cuenca del río Cabrera es la tercera de mayor importancia en caudal después del río Páez y el río Magdalena en el Huila, y en la zona de estudio, el río Cabrera y su afluente mayor el río Ambicá proporcionan un valor importante de abastecimiento del recurso hídrico a los pobladores para consumo humano, la agricultura y la ganadería. Además, en cumplimiento del Decreto 1729 de 2002 que hace referencia a la priorización de cuencas hidrográficas, en el departamento del Huila, la Autoridad Ambiental estableció la ordenación de las 10 primeras cuencas, dándole el séptimo lugar de importancia a la cuenca del río Cabrera, lo que es un aspecto decisivo en el proceso de planificación y ordenación territorial.

Dada las características que configuran al ecosistema presente en la zona seca, la Universidad Surcolombiana ha tenido interés en realizar varios estudios de investigación los cuales considera importantes continuar, con el propósito de contribuir a levantar información para establecer la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá como un área de protección y manejo especial, por sus características y singularidad.

Por lo tanto, realizar un diagnóstico y un plan de manejo de la zona seca de la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá sirve de soporte para que se le reconozca el valor estratégico a este ecosistema; de igual manera, reducir los problemas e implementar proyectos de conservación y uso sostenible a partir de lineamientos y políticas establecidas en pro del mantenimiento del mismo.

1.2. Problema de Investigación

De conformidad con lo expresado en los párrafos anteriores, se consideró necesario realizar un proyecto de investigación que permitiera dar respuestas satisfactorias a las siguientes preguntas:

¿Cuál es el valor estratégico que para los departamentos de Huila y Tolima y el municipio de Colombia tiene el ecosistema de la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá?

¿Cuáles son los problemas que afectan de manera negativa el valor estratégico de dicho ecosistema?

¿Cuáles podrían ser las estrategias más apropiadas para aprovechar de manera sostenible y conservar el valor estratégico del mismo ecosistema?

1.3. Objetivos de la investigación

En concordancia con las anteriores preguntas de investigación se decide hacer un estudio a partir de los siguientes objetivos generales y específicos

Objetivo general

Identificar, evaluar y describir el valor estratégico que tiene para los departamentos de Huila y Tolima y el municipio de Colombia el ecosistema de la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá, y proponer estrategias para su conservación y aprovechamiento sostenible.

Objetivos específicos

- 1) Delimitar y describir la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá según los parámetros bioclimáticos y zonas de vida de Holdridge.
- 2) Identificar, evaluar y describir los principales componentes que, para los departamentos del Huila y Tolima, determinan el valor estratégico del ecosistema seco en la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá.
- 3) Identificar, evaluar y describir los principales problemas que afectan de manera negativa el valor estratégico del ecosistema mencionado.
- 4) Formular un plan de manejo para mantener o mejorar el valor estratégico del ecosistema, aprovechar de manera sostenible sus recursos naturales y minimizar los principales problemas que afectan dicho valor.

1.4.Importancia y aplicabilidad de los resultados de Investigación

Este estudio es de gran importancia e interés para diferentes entes gubernamentales entre los que resaltan: la Gobernación del Huila, Alcaldía de los municipios de Colombia en el Huila y Alpujarra en el Tolima, la CAM, CORTOLIMA, el IDEAM, así como la Universidad Surcolombiana, en especial para su Maestría en Ecología y Gestión de Ecosistemas Estratégicos y su Grupo de Investigación Ecosistemas Surcolombianos (ECOSURC).

De acuerdo con el plan de ordenamiento territorial y siguiendo la ordenanza 78 de 2000, la cuenca del río Cabrera es un área de preservación del espacio biofísico y cultural (Olaya, Zambrano, y Sánchez, 2005,440-441). Además, el mismo plan establece que la cuenca baja del río Cabrera hace parte del Área Singular del sistema norte del departamento del Huila, el cual incluye territorios semiáridos de los municipios de Villavieja, Aipe, Baraya y Colombia y propone desarrollar en dicha área un plan que integre su infraestructura con el sistema natural y garantice el desarrollo de su potencial arqueológico, turístico, paleontológico y económico, siendo por lo tanto el presente estudio, un insumo que contribuye en la planeación por parte de la Gobernación del Huila y la Alcaldía de Colombia al desarrollo para dicha área singular.

La CAM, al hacer el ejercicio de priorización de cuencas hidrográficas para el departamento del Huila, clasificó, la cuenca del río Cabrera en séptima preferencia para la ordenación, teniendo en cuenta aspectos significativos, tales como orden de las corrientes y la estructura de Presión-Estado-Respuesta (CAM, 2009, 39). Y así poder plantear el Plan de Manejo de la cuenca hidrográfica del río Cabrera, en el cual se proponen varios proyectos muy amplios para realizar en toda la Cuenca. Con este estudio es posible plantear planes y programas puntuales dentro de la

zona seca de tal forma que contribuyan a la ejecución de los proyectos macros propuestos en el Plan de manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCH) del Río Cabrera.

Por lo expresado en los párrafos anteriores, la zona seca asociada a la Confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá representa un referente de importancia jurídica y normativa en temas de atención prioritaria para su conservación y manejo.

Para el IDEAM, el municipio de Colombia y comunidad en general del área de influencia de la zona de estudio, los resultados del proyecto en referencia contribuirán a la formulación de planes de gestión y programas de conservación, así como para posteriores investigaciones básicas sobre hidrología, hidrometeorología, geografía, planificación y uso de los ecosistemas a partir de información científica y técnica de los mismos.

De igual manera, este proyecto es de gran importancia para la Universidad Surcolombiana, en especial para la Maestría en Ecología y Gestión de Ecosistemas Estratégicos, puesto que los resultados del proyecto permitirán producir conocimiento útil para alimentar actividades académicas educativas e investigativas y de proyección social. Y para el Grupo de Investigación ECOSURC, esta investigación permite ampliar y profundizar estudios anteriores que este Grupo ha realizado como los de Olaya et al,(2005), sobre Cañones xerofíticos, valles fértiles y culturas prehispánicas; Lozano y Díaz (2009), sobre Diagnostico y plan de manejo de los impactos ambientales y amenazas naturales de cinco acueductos en la cuenca hidrográfica del río Cabrera; Herrera y Gutiérrez (2009), acerca de Memorias, Representaciones sociales y Directrices Comunicativas y de Gestión asociadas a Desastres Naturales en la cuenca del Río Cabrera Colombia Huila (2009); y el estudio de Calderón (2010) acerca de Estudio de la Diversidad de Cactáceas en el monte espinoso Tropical del municipio de Colombia, departamento del Huila. Los anteriores son de interés para catalogar y clasificar la cuenca hidrográfica del río Cabrera como importante y necesaria para proteger sus hábitats y conservar, sus ecosistemas como el de la Confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá.

Por otra parte, este estudio se hace de gran interés para la comunidad educativa, la cual debe atender, educar y enseñar en la conservación de aspectos naturales o culturales; por lo que se requiere de una población local preparada y comprometida con un uso y manejo del territorio que permita su aprovechamiento sostenible. De esta forma se hace indispensable que los habitantes incorporen conceptos y prácticas conservacionistas, a partir de una cátedra desde la escuela para lograr mayor conocimiento y aprecio por las riquezas que presenta el ecosistema y así proyectar programas productivos que contribuyan a la divulgación de los atributos ecológicos e integrales presentes en el mismo.

2. REFERENTES TEÓRICOS

2.1. Ecosistema Estratégico

Un Ecosistema Estratégico es considerado ecológicamente, como un área que ofrece condiciones variadas de habitabilidad para el mantenimiento y desarrollo de una diversidad biológica. En los ámbitos social y económico juega un papel fundamental porque propicia el desarrollo de actividades productivas por parte de las comunidades asentadas pero también como espacios de interacción, relación y producción de bienes y servicios para otras comunidades humanas, aún por fuera de su límite geográfico establecido; en ese sentido, pueden considerarse vitales para el mantenimiento de la sociedad y la naturaleza.

Según Márquez (2003,5), los ecosistemas prestan servicios que fundamentan los aspectos económicos, ambientales, ecológicos a una sociedad, relacionados con el flujo y circulación de la materia tales como: la satisfacción de necesidades básicas, la productividad, el equilibrio natural, asimilación de desechos, relaciones sociales, prevención de riesgos y recursos naturales.

Para Olaya y sus colaboradores, (2003,321-322), los ecosistemas son importantes e indispensables para el desarrollo integral de los diversos territorios, instituciones y habitantes; varios sistemas naturales son tan valiosos que, además de desbordar las fronteras regionales, se proyectan en el contexto internacional. Los ecosistemas, por tanto, pueden ser valorados, descritos y argumentados en su valor estratégico, a partir de criterios de índole ecológico y sociocultural como: diversidad natural, agua y suelo para agricultura y ganadería, agua para consumo humano, amenazas y desastres naturales, reconocimiento legal, singularidad, interacción entre ecosistemas. Con base en tales criterios los mismos autores proponen identificar, jerarquizar y describir los criterios presentes en los ecosistemas del orden regional, departamental y municipal con especial referencia al Huila y demás departamentos Surcolombianos.

Para Agudelo (2005,20) los ecosistemas se han denominado estratégicos, gracias a los servicios ecosistémicos que prestan, por ejemplo a la población metropolitana. Se trata de ecosistemas que proveen bienes y servicios ambientales, tales como: regulación hídrica, regulación atmosférica, dilución de contaminantes, seguridad alimentaria, recreación, entre otros. Muchos de estos ecosistemas se localizan en las partes altas de la mayoría de las cuencas de un área Metropolitana; es decir que estos ecosistemas prestan servicios ambientales a las ciudades como un verdadero subsidio ecológico a su funcionamiento.

Según el Instituto de Estudios Ambientales (IDEA) de la Universidad Nacional (1994,81), los ecosistemas estratégicos son áreas que proveen bienes y

servicios ambientales para la actividad humana como: agua, aire, materias primas, fuentes de energía, prevención de riesgos, conservación de la biodiversidad y producción de germoplasmas con fines medicinales e involucra todas las actividades productivas que realiza la especie humana.

Los ecosistemas han sido clasificados a nivel mundial por investigadores que han propuesto sistemas ecológicos basados en factores climáticos y formaciones vegetales; al respecto, Colinvaux (1999, 23-57) hace un recuento de algunos de los más destacados como Merriam, De Candolle, Whittaker, Bryson y Hopkins. Uno de los sistemas más conocidos y de mayor aplicación según Roldán et al, (1981: 83) es el de Leslie R: Holdridge, el cual se basa en la fisonomía o apariencia de la vegetación y no en la composición florística, teniendo en cuenta factores como la biotemperatura y precipitación.

Este sistema ha sido aplicado en Colombia por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, para reconocer las zonas de vida que en un sentido más amplio puede reunir varios ecosistemas estratégicos, según sea su ubicación, bienes o servicios ecosistémicos a que se haga referencia en un contexto de estudio determinado.

2.2. Zonas de vida según el sistema de Holdridge, con énfasis en las provincias de subhúmedo, semiárido y árido.

Según Holdridge (1979,8), la zona de vida permite agrupar en unidades naturales, los varios cientos, o tal vez las mil o más asociaciones de la tierra. La zona de vida, es un conjunto de ámbitos específicos de los factores climáticos principales: grupo de asociaciones relacionadas entre sí a través de los efectos de temperatura, precipitación y humedad. Dichos factores dejan un sello característico en cada zona de vida, no importa que ésta comprenda un grupo diverso de asociaciones. El sistema se basa en los siguientes tres parámetros principales (Holdridge, 1979,12)

- 1) La biotemperatura media anual (en escala logarítmica). En general, se estima que el crecimiento vegetativo de las plantas sucede en un rango de temperaturas entre los 0 °C y los 30 °C, de modo que la biotemperatura es una temperatura corregida que depende de la propia temperatura y de la duración de la estación de crecimiento, y en el que las temperaturas por debajo de la congelación se toman como 0 °C, ya que las plantas se aletargan a esas temperaturas y los que supera 30°C.
- 2) La precipitación total anual en mm (en escala logarítmica).

- 3) La relación de la evapotranspiración potencial (EPT) que es la relación entre la evapotranspiración potencial y la precipitación media anual es un índice de humedad que determina las provincias de humedad.

Las principales innovaciones del sistema Holdridge (1979,15-25) se relacionan con el análisis de los efectos del calor mediante la biotemperatura; el uso de progresiones logarítmicas para obtener cambios significativos en las unidades de vegetación natural; la determinación de la relación directa entre la biotemperatura y la evapotranspiración potencial (humedad) y la relación entre la humedad y la evapotranspiración real (en definitiva, entre la evapotranspiración real y la productividad biológica). La humedad es el último parámetro climático para la determinación de las zonas de vida. Y en cualquier lugar está determinada por la relación entre la biotemperatura y la precipitación que actúa a través del suelo y la vegetación. Según la humedad, cada zona de vida pertenece a una de las siguientes provincias: desecado, superárido, perárido, árido, semiárido, subhúmedo, húmedo, perhúmedo, húmedo, súper-húmedo, semi-saturado, sub-saturado y saturado.

En cuanto al factor de la humedad, hay una relación entre la presencia de diferentes zonas de vida y los cañones en Colombia; se considera junto con la precipitación y la temperatura, criterios para la clasificación y definición de los cañones; además de estos criterios (que cubren el aspecto bioclimático), entran en juego los criterios de tipo geológico, de ocupación del espacio geográfico y morfométrico, propuestos por IGAC (2007, 57-72). Puesto que la presencia de los cañones está ligada a los pisos bioclimáticos, y con éstos a las zonas de vida, éstas son determinantes en la presencia de formaciones vegetales, ocupación humana, así como también en los procesos morfodinámicos que modelan y condicionan el permanente cambio de estas geoformas denominadas cañones.

2.3. Características Ecológicas de los Cañones Xerofíticos de la República de Colombia

Los cañones son geoformas resultantes de la disección profunda de una red fluvial, acompañada de procesos de remoción en masa, como consecuencia del efecto combinado de tectogénesis y cambios climáticos, hasta el punto de generar sectores en catena con una ocupación diferencial del espacio (IGAC, 2007,73).

En Colombia estas formaciones se representan en la llanura del Caribe en los departamentos de Sucre, Córdoba, Magdalena, Atlántico, Bolívar y Cesar y hacia los valles del Magdalena y del Cauca. En el valle del Magdalena se localiza desde La Dorada (Caldas) hacia el sur, por las planicies de los departamentos de Tolima y el Huila y en algunas cuencas interiores; por ejemplo en los sectores de Guaduas y Villeta en Cundinamarca. En el valle del río Cauca desde Santander de Quilichao (Cauca), hasta cercanías de Puerto Valdivia (Antioquia), Dagua (Dpto

del Valle), y en algunas cuencas interiores (Dabeiba, Antioquia y Bucaramanga, Santander). En el oriente se encuentra en los llanos nororientales de Arauca y Puerto Carreño (Espinal, 1977, 1992).

Según el IGAC (2007,68-71), en el sistema andino colombiano, considerando las tres grandes cordilleras se localizan los cañones a partir de las características bioclimáticas. En la Cordillera Occidental, en su flanco oriental, se hallan localizados los cañones de los ríos Patía y Cauca; en la cordillera Central, en su flanco Occidental se pueden citar tres zonas donde los cañones son más secos: departamento de Antioquia, departamento del Valle del Cauca y departamento de Nariño cuyos cañones están respectivamente localizados en los ríos Medellín y Arma, la Vieja y Tulúa, Juanambú y Nariño. En la Cordillera Oriental, en su flanco occidental de norte a sur, los cañones secos los forman los ríos Pereira, Manaure, Algodonal, Maracas y Tucuy, entre otros; más al sur están los cañones de los ríos Sogamoso, Fonce, Suárez, Chicamocha, Servitá, Manco, y en el Huila los cañones de los ríos Cabrera, Villa, Fortalecillas, Ceibas y Neiva; sobre el flanco oriental de la misma cordillera, los cañones bajo un régimen seco son aquellos que forman los ríos: Chitagá, Angosturas, Fusavita, Somondoco, Guavio, Gachetá, entre otros.

Cabrera y Galindo (2006,15-16) localizan los Cañones Xerofíticos de la República de Colombia en los enclaves secos interandinos de tierras bajas y subandinas que incluyen los bosques secos y formaciones espinosas premontanas, localizadas en el Cañón del Chicamocha, Cañón del Río Cauca, el Cañón del Río Dagua, el Cañón del Río Anaime, el Cañón del Río Patía y Juanambú.

Para el caso particular de estudio, el cañón del Cabrera, se presenta en el municipio de Colombia y continúa con las zonas planas asociadas a la Tatacoa, y valles en la jurisdicción municipal de Villavieja; haciendo parte del corredor de importancia ecosistémica con cárcavas, surcos, vegetación xerofítica, ofreciendo bienes y servicios a los pobladores de estos municipios y el municipio de Baraya como zonas representativas de las zonas semiáridas localizadas en el departamento del Huila.

Las formaciones secas, xéricas y subxéricas se caracterizan por una alta distribución estacional de la precipitación con periodos secos críticos de hasta seis meses, temperaturas medias anuales superiores a 17°C y evapotranspiración potencial mayor a la precipitación media anual. Usualmente, en Los Andes se presentan en condiciones microclimáticas especiales tales como sombras secas (Murphy y Lugo, 1986, citado por Cabrera y Galindo, 15). Sin embargo en Colombia, al igual que en todo el continente, el área cubierta por este bioma ha sido diezmada considerablemente para el establecimiento de cultivos y pastizales, por cuanto presenta suelos más fértiles y una menor susceptibilidad a las plagas que las zonas húmedas, características éstas mediadas por las menores precipitaciones y su estacionalidad (Janzen, 1983, 4).

De manera general, las plantas de las zonas secas desarrollan diversas estrategias morfológicas y fisiológicas para maximizar el uso efectivo del agua y los nutrientes; así mismo, para evitar uno de los grandes inconvenientes si no se tiene la adecuada “arquitectura biológica”, que es el sobrecalentamiento.

Algunas de las especies vegetales que son comunes en ecosistemas de zonas secas se relacionan con plantas vasculares que se desarrollan en forma de vara, erguidas y altas, para evitar la mayor superficie de exposición a las radiaciones solares, pero a la vez la mayor superficie posible oculta a éstas con las que pueda disipar calor en forma de radiación.

A las plantas que viven en condiciones donde el agua es un factor limitante, se les considera xerófitas o xerofíticas. Aunque presenten varias adaptaciones para mantener su balance hídrico favorable para realizar sus funciones vitales, una característica principal tiene que ver con la capacidad de resistencia de las células a la desecación. De esta manera, el potencial de agua puede llegar a valores muy reducidos en comparación con otras especies no adaptadas a estas condiciones adversas de escasez de agua.

Los bosques secos de los valles de los ríos Cauca y Magdalena se consideran en estado crítico de conservación y restauración desde la década de 1990 (Dinerstein et al 1995, citado por Marulanda. L. y otros, 2007). En estos bosques se presentan matorrales espinosos de carácter arbustivo, que varían de abiertos a semi-cerrados, acompañados por cactáceas con diferentes formas de crecimiento. Los matorrales espinosos entran en contacto con los bosques secos y en esa transición aparecen especies que pierden sus hojas durante la estación de sequía (Cavelier, 1996).

Es así, que el número de especies endémicas para este tipo de ecosistema es muy alto lo que refleja particularidades evolutivas a las que están sometidas las especies en este ambiente (Instituto Von Humboldt, 2002), convirtiéndose los bosques secos en ecosistemas complejos que aportan una amplia gama de beneficios económicos, sociales y ambientales que pueden agruparse en tres grandes categorías: productivos, regulativos e informativos.

Para el caso especial del cañón xerofítico del Cabrera ubicado en el territorio de los municipios de Colombia, Baraya y Villavieja en jurisdicción del departamento del Huila y en los municipios de Alpujarra y Dolores en jurisdicción del departamento del Tolima, la cuenca del río Cabrera, tiene varios afluentes y existen zonas de vida típicas de regiones áridas y semiáridas, las cuales determinan una diversidad natural asociada a factores ambientales específicos configurando la existencia de bosque seco Tropical y bosque muy seco Tropical (Olaya, 2005, 440).

En la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá se presenta una diversidad de vegetación xerofítica, donde sobresale la familia de las Cactáceas, que evidencian adaptaciones fisiológicas y morfológicas únicas, siendo lo más característico a nivel paisajístico, conformando el hábito de vida denominado suculentas, que presentan tejidos con capacidad para almacenar agua, con una consistencia carnosa y gruesa; entre las cactáceas sobresalen especies tales como: *Hylocereus undatus* (pitahaya), *Melocactus* sp. (cabecenegro o cabeza de indio), *Opuntia depauperata* (melcocha), *Opuntia* sp (arepo), *Monvillea smithiana* (cardón cola de zorro), *Cephalocereus colombianus* (cardón colombiano), *Mamillaria colombiana* (mamillaria gruesa c); otras plantas suculentas encontradas son: el ágavesp, *áloe* sp (Sábila), y el introducido *Euphorbiasp* (cardo Santo).

Además, se encuentran especies de plantas arbustivas y arbóreas leñosas como: *Acacia farnesiana* (pelá), *Pithecellobium dulce* (payandé), *Prosopis juliflora* (cují), *Parkinsonia aculeata* (retamo), *Bursera simaruba* (indio desnudo), *Bursera tomentosa* (tatamaco) y *Capparis indica* (naranjuelo). También, proliferan plantas con hojas cubiertas de aguijones y vellosidades como: *Solanum auctosepalum* (cocubo), *Solanum* sp (güevas de gato), *Jatropha gossypifolia* (frailejón calentano), *Jatropha* sp. (pringamosa) y *Croton* sp (mosquero). Así mismo, son notorias las plantas arborícolas como las bromeliáceas epífitas de *Tillandsia recurvata* (quiche o clavel de árbol) y *Tillandsia* sp (clavel de cuerda) y las hemiparásitas lorantáceas como el común “pajarito” (Llanos, 2000, 36-39, 46, 76,77; Olaya, Zambrano, Sánchez, 2005, 444).

Un estudio más reciente (Calderón 2010), aparte de confirmar las especies mencionadas anteriormente reporta nuevos géneros para la familia de las Cactáceas tales como: *Acanthocereus*, *Rhipsalis*, *Pilosocereus*, *Epiphyllus*, *Cereus*, *Praecereus*, *Stenocereus*; las cuales a su vez se encuentran asociadas a 62 especies de plantas pertenecientes a 21 familias y 52 géneros; entre las familias más representativas de tales especies se encuentran: Leguminosae, Euphorbiaceae, Malvaceae, y Compositae.

Según Espinal, (1990,15) y el IGAC, (1977), el monte espinoso Tropical (me-T) en el departamento del Huila solo se presenta en la cuenca del río Cabrera, y se localiza en los cañones y valles de los ríos Cabrera y Ambicá, rodeado por una franja de tierras que pertenecen a la zona de bosque muy seco Tropical (bms-T). Esta zona tiene una biotemperatura de 24°C, la precipitación total anual se acerca a los 500mm y la evapotranspiración potencial en un año tiende a ser significativamente mayor que la precipitación total anual; por lo tanto, tales cañones podrían estar entre las provincias de humedad que, en el sistema de Holdridge, se denominan árido y semiárido. Debido a estas condiciones climáticas, en esta zona de los ríos Cabrera y Ambicá existe déficit de agua en el suelo la mayor parte del año, lo cual se agrava con los vientos fuertes, frecuentes y secos que se presentan y que tienden a deshidratar el suelo, la flora nativa y los cultivos (Olaya, Zambrano, y Sánchez, 2005,443).

Según Olaya (1987,54-56;1995,83-87), en dicha zona las escasas lluvias se concentran en los meses de abril, mayo, octubre y noviembre; mientras que el periodo más seco corresponde a julio, agosto y septiembre. Climáticamente esta zona se caracteriza por ser una de las más afectadas por la frecuencia y velocidad de vientos durante todo el año, los cuales se perciben con mayor significancia durante los meses más secos. Tanto la sequía, la susceptibilidad de los suelos a la erosión, el predominio de tierras inclinadas y los vientos, así como las acciones antrópicas (ganadería, construcción de carreteras, deforestación y las quemas), han convertido la zona seca de la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá en una de las áreas erosionadas, con ambiente paisajístico representativos de las zonas más secas del país.

Sumado a esto, de acuerdo con el mismo autor, tanto el déficit de humedad en el suelo como la erosión y la vegetación xerofítica predominante imprimen a esta zona seca un aspecto parecido al de un desierto, pese a que climáticamente según el sistema de clasificación de Holdridge no puede clasificarse como tal; pero puede considerarse una zona en proceso de desertización o desertificación; lo cual, según la convención de las Naciones unidas de la lucha contra la Desertificación, significa “la degradación de las tierras y de la vegetación, la erosión de los suelos y la pérdida de la capa superficial del suelo y de las tierras fértiles en las áreas áridas, semiáridas y subhúmedas secas, causada principalmente por las actividades humanas y por las variaciones del clima”.

2.4. Estrategias de adaptación de plantas y animales en la República de Colombia

Las estrategias de adaptación más frecuentes que presentan las plantas y los animales en las diversas zonas áridas, semiáridas y secas de la República de Colombia se plantean a partir de estudios realizados en diversas áreas del país; dichos estudios referencian características puntuales y propias de las especies presentes en cada región. De manera general, las plantas desarrollan diversas estrategias morfológicas y fisiológicas para maximizar el uso efectivo del agua y los nutrientes; así mismo para evitar uno de los grandes inconvenientes si no se tiene la adecuada “arquitectura biológica”, que es el sobrecalentamiento.

Algunas adaptaciones importantes se deben considerar al nivel estructural y funcional, para el caso de los vegetales. Dentro de las primeras destacan el tamaño reducido de los órganos transpirantes, puede ser temporal de las hojas por medio de enrulamiento o plegamientos, o también epidermis con cutículas gruesas, impregnadas de sustancias hidrofóbicas como en el caso de ágaves que son muy extendidos en áreas de bosque muy seco Tropical en el caso del Norte del Huila, en la zona de confluencia del río Ambicá con el río Cabrera; estomas en surcos protegidos por pelos, gran desarrollo de tejidos de resistencia mecánica,

hojas con células pequeñas en algunos casos; estructuras de acumulación de agua como por ejemplo, parénquimas reservantes suculentos con mucílagos que reducen el potencial mátrico como en el caso de las cactáceas; relación tallo/raíz reducida o alta densidad de estomas pero pequeños, gran capacidad reflectora de sus superficies como en el caso de las cactáceas pilosas, o disposición de hojas en ángulo oblicuo a los rayos solares. Para el caso de las adaptaciones fisiológicas, se presenta transpiración reducida por planta, muy rápida por unidad de área con agua disponible en el suelo, fotosíntesis muy elevada por unidad de área, presión osmótica alta, resistencia al marchitamiento y estomas de reacción rápida.

Varias de las modificaciones y adaptaciones anteriores tienen que ver con la regulación de calor. Pues el flujo de la energía que la planta retiene y almacena en sus tejidos por lo regular es tan solo una pequeña parte de la reserva general. El resto debe perderlo por radiación, convección o evaporación. Y para ello, el principal mecanismo de balanceo de la reserva energética es la transpiración, mediante la cual la planta controla la apertura y cierre de los estomas, regulando así la temperatura.

Sin embargo, no todas las especies vegetales en ecosistemas secos pueden utilizar únicamente como mecanismo de enfriamiento de las hojas, la transpiración. Es por ello que presentan rasgos adaptativos relacionados con que sus hojas sean pequeñas o estrechas, por lo cual sus capas limitantes son delgadas, lo que les permite perder fácilmente el calor por convección; y el otro tipo de adaptación incluye las diversas características de las hojas que restringen la transpiración, como por ejemplo la presencia de estomas sumidos, de tal modo que la difusión del vapor de agua se disminuye debido a que hay una distancia mayor y más estrecha por recorrer (Salisbury- Jensen, 1988, 280).

Por otra parte, los animales de las zonas áridas y semiáridas del país, deben adaptarse a las condiciones extremas de temperatura lo cual obliga a estos seres vivos a un comportamiento fisiológico particular que les facilite mantener una homeostasis que proporcione un equilibrio interno que le evite perder agua y generar un sobre calentamiento.

La principal regulación es por tanto en el mantenimiento de la temperatura corporal, la cual es distinta dependiendo del tipo de organismos de que se trate.

En rasgos generales, la homeóstasis está asociada con respecto a las temperaturas corporales de los organismos con la regulación (mantenimiento de condiciones internas constantes frente a condiciones ambientales variables), acomodación (en la cual las condiciones internas varían paralelamente a las condiciones externas; homeotermia (mantenimiento de una temperatura corporal constante, habitualmente más cálida que la del ambiente), endotermia (desarrollo de un metabolismo elevado en respuesta al enfriamiento corporal para mantener

la homeostasia), ectotermia, (confianza en las fuentes externas de calor como radiación solar, conducción de calor desde superficies calientes para mantener una temperatura corporal elevada), y poiquilotermia o falta de regulación de la temperatura corporal, por ende dependencia de la temperatura ambiente (Ricklefs, 1998, 227).

No obstante, los animales que viven en estas condiciones ambientales, han tenido que desarrollar diversas estrategias adaptativas. Por ejemplo, en muchos ambientes los ciclos de comportamiento diurno de las lagartijas responden a las temperaturas variables de los manchones de hábitat que puedan encontrar en los ecosistemas donde hay limitación de alimento y de otros recursos energéticos.

Por las condiciones adversas ambientales, cualquier minúscula presencia de microhábitats o microambientes más favorables es aprovechado por las diversas formas faunísticas en los ecosistemas áridos y semiáridos. Por ejemplo, tierra sombreada debajo de arbustos, árboles o inclusive plantas herbáceas, se convierten además de camuflaje en posibles fuentes de descanso y alimento, al encontrarse algo más frescas que las zonas abiertas expuestas a pleno sol. Lo anterior puede ser aprovechado por reptiles, anfibios, mamíferos, aves, invertebrados. Al nivel de aves, hay estrechas relaciones entre estas y los diversos poblaciones de cactáceas, las cuales les sirven de soporte para el acomodamiento de sus nidos protegidos para la mejor dirección de posición frente a rayos incesantes y permanentes solares que garantizan el crecimiento y desarrollo de sus crías.

Algunas de las estrategias desarrolladas para conservar el agua se relacionan con su almacenamiento en estructuras u órganos especializados; para el caso de los lagartos reportados en ecosistemas secos como el del desierto la Tatacoa (Sánchez et al, 2001; USCO-CAM 2005), la familia iguanidae, retiene o deposita agua en los espacios linfáticos que poseen bajo la piel a todo lo largo del cuerpo. Así mismo, representantes de la Familia Testudinidae (tortugas), pueden almacenar agua en la vejiga urinaria con propósitos de emplearla en las épocas de estiaje. Para el caso del Desierto la Tatacoa, (USCO-CAM, 2005), reporta tortugas acuáticas (Chelidae), Charapas (Pelomedusidae), Emididae y tortugas terrestres (Testudinidae).

Varios grupos faunísticos como insectos, reptiles y aves, conservan el agua al modificar los productos de excreción hacia la producción de ácido úrico, que es una sustancia insoluble en agua, por lo cual sus residuos nitrogenados, resultantes del metabolismo de las proteínas, son evacuados sin pérdida de agua. Es posible que este tipo de adaptación fisiológica explique en parte, la gran diversificación y representatividad que estos grupos poseen en los desiertos; para el Desierto de la Tatacoa, en dichos grupos se registran 7 familias en el grupo Reptilia (USCO-CAM, 2005, Vol2. 129), y 72 especies de aves distribuidas en 29 familias (Sánchez et al, 2001, 96-97).

Otros vertebrados como los conejos y algunas aves, ingieren las excretas, a fin de extraer el agua contenida en éstas y eliminan un residuo nitrogenado más concentrado, a la vez que se les facilita una digestión más efectiva de los nutrientes (Hernández, 1995,92). De otra parte, el mismo autor expresa que la coloración del pelaje, plumaje, o escamado de mamíferos, aves y reptiles, de áreas áridas y semiáridas, tiende a ser considerablemente más pálida que en áreas húmedas. Esta ley Ecogeográfica conocida como Ley de Gloger tiende a cumplirse en general en todas las formas de vertebrados tetrápodos, excepto en anfibios.

Un ejemplo importante de la Ley de Gloger, son las perdices, que se reportan para la Tatacoa, por Sánchez et al 2001, como *Colinus cristatus*. Esta característica se presenta en reptiles para el caso de la serpiente inofensiva llamada vernacularmente toche o volador, *Spilote pullatus* (registrada en USCO-CAM 2005, 129), y cuya denominación de colores tiende a tintes claros de color crema, con escasa mezcla de negro, acentuado hacia la cola; mientras en los individuos de poblaciones que habitan sectores húmedos el color dominante es el negro con manchas amarillas de tamaño reducido (Hernández, 1995. 94). Otra Ley, la de Allen, determina que la longitud de los miembros, la cola y orejas para el caso de mamíferos tiende a hacerse menor en climas fríos, por esta razón, algunos mamíferos en zonas secas poseen orejas y globos auditivos de mayor tamaño, lo que les da mayor adaptación hacia una mayor capacidad de percepción auditiva.

Además de estas características, gran parte de la fauna de los desiertos son de hábito nocturno, crepuscular, o en aquellas horas de menor temperatura. Entre los mamíferos y reptiles, también es generalizada la intrincada elaboración de madrigueras y hoyuelos, en donde se refugian, llevan la presa, y se mantienen protegidos de depredadores así como de los factores ambientales adversos; en el caso de armadillos, y algunos roedores, construyen dichos accesos.

Algunos mamíferos tienen la capacidad de moverse saltando de forma sincrónica, y con lo cual se adaptan a carreras de largo aliento, protegiéndose de eventos depredadores o furtivos de caza. Es el caso del conejo sabanero, de la familia Leporidae, el *Sylvilagus floridanus*, que se reporta para la Tatacoa (USCO-CAM, 2005,139) y sectores desérticos de la Guajira y el cañón del Chicamocha (Biocolombia-CDMB, 2009, 121).

2.5. Amenazas y desastres naturales de la Cuenca del río Cabrera

En la cuenca media del río Cabrera, donde se encuentran los mayores asentamientos humanos del municipio de Colombia, las principales amenazas hidrometeorológicas están relacionadas con fenómenos de sequías,

inundaciones, sobre las planicies aluviales de los ríos Cabrera y Ambicá (Olaya, 2005, 448).

Factores como el clima, la geología y actividades antrópicas dinamizan procesos tendientes a modificar las geoformas. Algunos eventos mencionados anteriormente se han presentado y tienden a ocurrir; los cuales, se relacionan con fenómenos naturales que han sido acelerados por la acción humana. Lo anterior, configura escenarios actuales y futuros que han puesto en riesgo la vida humana y alterado negativamente las actividades agropecuarias, infraestructura básica de saneamiento y vial.

Con respecto a las fallas geológicas, el principal Anticlinal es el de Ambicá, localizado 5 km al sur del municipio de Colombia. Forma una “cuña” estructural entre los tres grandes pliegues que lo circundan: el Anticlinal de Peña de Águila y el Sinclinal Colombia; este se presenta en la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá, cuyo nombre proviene del municipio de Colombia (Huila), que se encuentra en el centro del pliegue, conformado por rocas del Cretácico, y del Paleógeno y del Neógeno, con una longitud de 20 km y un ancho de 15 km. (INGEMINAS, 2002).

La presencia de unidades arcillosas del Paleógeno y del Neógeno Terciario, principalmente la Sinclinal de Colombia, ofrece abundantes depósitos de este recurso; pero a finales de 2011 no se conocían estudios sobre su calidad y potencial. Las pequeñas explotaciones que se adelantan en la región son de tipo artesanal y a cielo abierto, las cuales son aprovechadas para la fabricación de ladrillo y teja con el fin de satisfacer necesidades de construcción de la región.

En algunos sectores arcillosos se observan grandes fracturamientos en las zonas superficiales del terreno en el sitio de la Loma de la Cruz, y tubificaciones ocasionadas por las lluvias aumentando los procesos de erosión por lo que el suelo está más propenso a derrumbes y fracturamiento masivo.

De acuerdo a la valoración de amenazas desarrollado en el Plan Territorial para la Prevención y Atención de Desastres del Departamento del Huila (2005), sobresalen por la calificación de amenaza alta la erosión, la amenaza hidrológica, fenómenos de remoción en masa, específicamente para el municipio de Colombia. Sobre emergencias generadas por la amenaza hidrológica, es importante resaltar que el río Ambicá y el río Cabrera, en cada ola invernal, produce afectaciones a predios rurales, y a los puentes de importancia para la comunicación intermunicipal e interveredal (como lo reportan permanentemente los periódicos locales y regionales).

Según el POMCH de la cuenca del Cabrera (2005, 99), esta cuenca se ve afectada por cinco grados de erosión, las cuales se registran en el cuadro 1

Cuadro 1 Grado y distribución de la erosión en la Confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá.

GRADO DE EROSION	SIMBOLO	ÁREA(ha)	%
Geológica	0	99.758	43.66
Ligera	1	4.657	2.03
Moderada	2	103.281	45.20
Severa	3	19.733	8.63
Muy severa	4	1.043	0.45
TOTAL		228.472	100.00

Fuente: POMCH Cuenca Hidrográfica del Cabrera CAM,1999

En la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá, se identifican la erosión geológica o natural, erosión moderada y en algunos sectores erosión severa; dicho plan establece que los problemas de erosión se deben mirar con una perspectiva hacia el futuro ya que si no se controlan las extensas zonas que en la actualidad el, precio de erosión, se pueden degradar a niveles mayores acrecentando el problema, caso parecido ocurre con los grados de erosión altos que se presentan en menor proporción, pero que no por esto revisten de menor importancia, ya que si no se generan políticas tendientes a normalizar el uso y las medidas de recuperación y conservación de los suelos, se puede llegar a desertizar gran parte de la cuenca, reduciendo la sostenibilidad del ecosistema.

Por esta razón, en el plan de ordenamiento y manejo ambiental de la cuenca del Cabrera se proponen perfiles de proyecto que se reportan en el cuadro 2 de los cuales, a finales del 2011 no había ninguno en ejecución, pues la financiación de los mismos es bastante elevada; además la falta de gestión, conexión con proyectos y políticas nacionales, el poco seguimiento del gobierno municipal no favorecen el desarrollo de los mismos.

Por otra parte, según Herrera y Gutiérrez(2009),en las memorias y representaciones sociales sobre amenazas y desastres naturales del río Cabrera, los habitantes han sido protagonistas de las diversas amenazas en especial las relacionadas con deslizamientos de tierra y remoción en masa y se establecen algunas estrategias de prevención y mitigación, tales como: comunicación y educación para prevenir y atender desastres naturales, formación de profesionales en la prevención y atención de desastres naturales, eficacia administrativa en la gestión del riesgo, y gestión para la prevención y mitigación de desastres naturales.

Cuadro2.Relación de Perfiles de proyectos para reducir los problemas en la Cuenca media y baja del Río Cabrera

Nº.	Proyecto
1	Diseño de sistema de alarmas para inundaciones en el río Ambicá, municipio de Colombia
2	Creación de cooperativas municipales para disposición final de basuras, para el municipio de Colombia
3	Capacitación para las autoridades locales (alcaldes de Colombia, Baraya y Villavieja y concejales) del municipio de Colombia, en estrategias recuperación, preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural de su jurisdicción
4	Obras de ingeniería civil para la modelación de la torrencialidad del río Ambicá del municipio Colombia
5	Evaluación de la factibilidad de obras hidráulicas y geotécnicas para la regulación de aguas y control de la sedimentación del río Cabrera y Ambicá
6	Estabilización de las orillas de los ríos Ambicá, Cabrera y Venado

Fuente:POMCH Cuenca Hidrográfica del Cabrera, CAM 1999.

2.6. Principios para el aprovechamiento y conservación de ecosistemas Estratégicos

La Ley 388 de 1997 tiene como objetivos promover el ordenamiento del territorio, el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural, la prevención de desastres en asentamientos de altos riesgos, así como la ejecución de acciones urbanísticas eficientes.

A partir de lo anterior, en la normatividad nacional de restauración ecológica para Colombia, el Decreto 061 del 2003 en el artículo 7, establece la protección y restauración de los ecosistemas estratégicos; y según el plan estratégico para la restauración y establecimiento de bosques en Colombia del Ministerio del Ambiente(1998,18);la protección, conservación y restauración de los ecosistemas estratégicos encuentra su justificación comoquiera que el objetivo es “garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el desarrollo humano sostenible, de manera que se contribuya a promover el desarrollo económico y social, prevenir catástrofes y garantizar el mantenimiento de la diversidad biológica y cultural”, buscando a su vez como lo consigna el Plan Nacional de Desarrollo Ambiental (versión 2004), que la meta del Programa sea continuar los proyectos que se ejecuten al respecto, adelantar investigaciones necesarias para la identificación y caracterización de estos ecosistemas y áreas de alto riesgo e iniciar su adecuado manejo.

Además, los esfuerzos del Proyecto Colectivo Ambiental tiene como eje central el estudio de las ecoregiones estratégicas del orden nacional, regional y local, como mecanismo para promover y dinamizar el trabajo conjunto entre los diversos entes territoriales y los actores sociales e institucionales alrededor de la prevención del deterioro de los ecosistemas prioritarios, la conservación, la restauración y la

generación de opciones para el desarrollo y la paz en las distintas regiones. Dichos ecosistemas se reportan en el cuadro3(Ministerio de Ambiente y Vivienda, PAN, 2004).

Cuadro 3 Ecosistemas Estratégicos para el abastecimiento de servicios a la población y proceso productivos.

Zonas	Departamento	No Municipios de cubrimiento	Extensión Aproximada (has)	Características generales
Macizo Colombiano	Cauca, Caquetá, Putumayo, Huila y Tolima.	53	3'268.237	65 cuerpos lagunares, 13 páramos y una gran riqueza florística que alberga el 10% de la flora nacional.
Sierra Nevada de Santa Marta	Magdalena, Guajira y Cesar.	10	120.000	Complejo hidrográfico que da origen a: La Gran Cuenca del Mar Caribe (comprende 18 cuencas), Gran Cuenca del Río Cesar (10 cuencas) y la Gran Cuenca de la Ciénaga Grande (6 cuencas)
Macizo del Sumapaz	Cundinamarca, Meta, Huila y Tolima.	*11	154.000	Complejo hidrográfico que da origen a los ríos Meta, Cabrera, Guaviare y Sumapaz.
Nudo de Paramillo	Antioquia y Córdoba.	6	500.000	Nacen dos importantes ríos el San Jorge y el río Sinú.
Nudo de Santurbán	Norte de Santander	10	120.000	Nacen numerosos ríos como Arauca, el Río Zulua (afluente del Catatumbo), Suratá y Romentos afluentes del Río Lebrija.
Cerro de Caramanta	Choco, Risaralda y Antioquia.	3	65.000	Nace el Río San Juan y algunos afluentes que dan origen al río Atrato.
Sierra Nevada del Cocuy	Boyacá, Casanare y Arauca.	4	306.000	Se localizan 22 picos nevados con la mayor elevación de la cordillera oriental (5.493 m.s.n.m), nacen numerosas fuentes de agua que dan origen al Río Casanare y otras que surten al Río Arauca, pertenecientes a la Orinoquia y tributarios del Río Chicamocha, afluente del Río Magdalena.
Alta montaña, Cordillera central	Tolima, Risaralda, Caldas y Quindío	14	400.000	Complejo en donde cinco nevados coronan sus macizos de rocas volcánicas (Ruiz, Cisnes, Santa Isabel, Quindío y Tolima)

Fuente: Plan estratégico para la restauración Ecológica y el establecimiento de Bosques en Colombia .Plan verde.1998.

* Información suministrada por el informe anual del recurso hídrico de la Contraloría departamental del Huila, 2004.

El Plan Nacional Ambiental, PAN de la República de Colombia (2004), se concibió como un instrumento de planificación con acciones establecidas a corto, mediano y largo plazo, mediante las cuales se espera que al 2020 se haya avanzado en la implementación de estrategias y mecanismos para la prevención, corrección, restauración, recuperación y/o detención de los procesos de degradación de tierras, desertificación y mitigación de la sequía, especialmente en zonas secas.

Razón por la cual la implementación del PAN se inició en el 2005 con la formulación de cuatro proyectos en áreas prioritarias del país y son: Ecoregión Estratégica Desierto de la Tatacoa (Tolima-Huila), Región del Alto Patía (Cauca-Nariño), Cuenca del Río Camarones Sierra Nevada de Santa Marta (LaGuajira) y Cuenca media del Río Guatapurí Sierra Nevada de Santa Marta (Cesar). Así mismo, el PAN establece metas y líneas de acción para la distribución de las formaciones xerofíticas y subxerofíticas en Colombia, que se reportan en el cuadro 4.

Cuadro 4. Metas y líneas de acción para la distribución de las formaciones xerofíticas y subxerofíticas en Colombia

Formaciones Tierras Bajas (menos de 1000 m.s.n.m)	Costa Caribe	Alta y media Guajira, Cesar	Formación vegetal: bs-T
		Sector de Santa Marta	me-ST, bs-T
		Atlántico, Bolívar, Sucre	bms-T
		Mosaico de bosques y matorrales subxerofíticos	bs-T
	Enclaves interandinos	Cañón del río Chicamocha	me-PM, bms-T, bs-PM
		Valle del Táchira	bms-T, bs-T, bs-PM
		Ocaña	bs-PM
		Aguachica	bs-T
		Cúcuta	bms-T, bs-T, bs-PM
		Cañón del río Cauca (Santa fé de Antioquia)	bs-T
		Dabeiba (Valle alto del río Sucio)	bs-T
		Cañón del río Dagua	bms-T, bs-T
		Valle alto del Cauca (Yumbo)	bs-PM
		Cañón río Anaime	bs-PM
		Cañón Río Patía y Juanambú	bms-T, bs-PM
		Ipiales	bs-MB
		Valle Alto del río Magdalena: Municipio de Colombia, -La Tatacoa	me-ST bs-T, bs-PM
Formaciones Tierras Altas (sobre 2500 m.s.n.m.)	Cundinamarca	Caqueza	bs-MB
	Sabana de Bogotá	Fute, Soacha, Tunjuelito, Laguna de Herrera	bs-MB
	Valle de Ubaté	Extremo sur del valle	bs-MB
	Boyacá	Ramiriquí, Paipa, Villa de Leyva, Sutamarchán, La Candelaria, Tinjacá	bs-MB
	Santander	Cañón del río Chicamocha	bs-MB

Fuente: Formaciones secas de Colombia (con Base en Hernández Camacho et al. 1995 y Cavalieret, al. 1996). Bs-T= Bosque seco tropical: bms-T= Bosque muy seco tropical: bs-PM = Bosque seco pre montano: bs-MB= Bosque seco montano bajo: me-ST= Matorral espinoso subtropical: me-T=Matorral espinoso tropical: me-PM=Matorral espinoso pre montano.

Dicha distribución reporta los enclaves interandinos dentro de los cuales se encuentra el valle alto del río Magdalena para el cual se propone y establece el proyecto sobre “Prevención de procesos de degradación de tierras y mitigación de la sequía en la cuenca baja del río Cabrera, municipios de Alpujarra y Dolores(Tolima), Colombia y Villavieja (Huila), ecorregión Desierto de la Tatacoa, con el propósito de cumplir con los objetivos y lineamientos que establece el plan de acción de lucha contra la desertificación y la sequía en Colombia.

Sumado a lo anterior, el Decreto 2372 de 2011, sobre unificación de áreas Protegidas se fundamenta en los principios de conservación de la biodiversidad, acciones especiales de manejo, establecimiento de herramientas legales, la responsabilidad conjunta de gobiernos y comunidad en general y los cambios que esta sufre y así mantener los objetivos de conservación para garantizar los procesos ecológicos y evolutivos, la oferta de bienes y servicios y la permanencia del medio natural como fundamento para el mantenimiento de la diversidad cultural y la valoración social de la naturaleza. De esta manera se pueden implementar los objetivos específicos para el funcionamiento del sistema de áreas protegidas que son la guía de estrategias de conservación del país, tales como preservar, restaurar, conservar y mantener áreas de manejo especial.

Unido a esto, los principios del Convenio de diversidad biológica de Naciones Unidas (CDB, 2004) contribuyen a la conservación de la Biodiversidad, dichos principios son:

- 1) La elección de los objetivos de la gestión de los recursos de tierras, hídricos y vivos debe quedar en manos de la sociedad.
- 2) La gestión debe estar descentralizada al nivel apropiado más bajo
- 3) Los administradores de ecosistemas deben tener en cuenta los efectos (reales o posibles) de sus actividades en los ecosistemas adyacentes y en otros ecosistemas.
- 4) Dados los posibles beneficios derivados de su gestión, es necesario comprender y gestionar el ecosistema en un contexto económico.
- 5) A los fines de mantener los servicios de los ecosistemas, la conservación de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas debería ser un objetivo prioritario del enfoque por ecosistemas.
- 6) Los ecosistemas se deben gestionar dentro de los límites de su funcionamiento.
- 7) El enfoque por ecosistemas debe aplicarse a las escalas espaciales y temporales apropiadas.
- 8) Habida cuenta de las diversas escalas temporales y los efectos retardados que caracterizan a los procesos de los ecosistemas, se deberían establecer objetivos a largo plazo en la gestión de los ecosistemas.
- 9) En la gestión debe reconocerse que el cambio es inevitable.
- 10) En el enfoque por ecosistemas se debe procurar el equilibrio apropiado entre la conservación y la utilización de la diversidad biológica, y su integración.
- 11) En el enfoque por ecosistemas deberían tenerse en cuenta todas las formas de información pertinente, incluidos los conocimientos, las innovaciones y las prácticas de las comunidades científicas, indígenas y locales.

12) En el enfoque por ecosistemas deben intervenir todos los sectores de la sociedad y las disciplinas científicas pertinentes

Las anteriores primicias dan una luz para que los países establezcan normatividad ambiental en pro de la conservación, restauración y sostenimiento de los ecosistemas, en especial para aquellos considerados estratégicos.

Existen varias formas de contribuir a la conservación y aprovechamiento sostenible de los ecosistemas; es el caso de la delimitación de ecosistemas de enclaves secos en los cañones del río Dagua y del río Tuluá en el Valle del Cauca; la aplicación del enfoque ecosistémico permite identificar los tipos de biomas presentes, su estado de conservación y uso para establecer estrategias de conservación y manejo. De esta manera se contribuye al aprovechamiento de los ecosistemas de manera sostenible y equilibrada (Instituto von Humboldt, 2006).

Un ejemplo particular de conservación es el parque Natural Regional la Tatacoa que se considera una de las áreas más singulares del departamento, por su geología, paleontología (de gran valor científico), paisaje, ecología, vestigios arqueológicos, condiciones climáticas, costumbres y folclor de sus gentes y su amplia historia”, por lo que propone, dentro de los usos permitidos, el ecoturismo y la investigación paleontológica, arqueológica, astronómica y biofísica. Logrando así actividades de conservación, investigación, educación, recreación, cultura y de recuperación y control. (USCO-CAM, VOL.III, 2006).

Para el mismo ecosistema, (Fandiño, 2010), a partir de criterios complementarios y suplementarios; en donde se busca proteger la supervivencia de la vida silvestre, puesto que es un ecosistema que no se repite en el territorio colombiano y resultará seleccionada por cualquier método que se base en la variación natural como atributo escogido para la priorización de las áreas protegidas.

Para el caso de la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá, de acuerdo con el estudio sobre “Caracterización biofísica y socioeconómica, concertación de un plan de manejo y gestión para la declaración del enclave xerofítico de la cuenca media del río Cabrera en el municipio de Colombia- Huila como área protegida municipal”(OIKOS-Colombia, 2011) y el proyecto de Acuerdo Municipal propuesto por OIKOS, en el artículo 4 se sugiere la reglamentación sobre usos del suelo dentro del área; teniendo en cuenta las zonas de preservación, recuperación y uso sostenible con función amortiguadora, con el propósito de proteger la biodiversidad, recuperar las condiciones ambientales para la prestación de bienes y servicios ambientales, transformar el modelo productivo actual de alto impacto sobre los ecosistemas por modelos productivos sostenibles. De esta manera se complementa el propósito general de restauración y conservación que propone el Ministerio de Vivienda y Ambiente de la República de Colombia.

3. ÁREA DE ESTUDIO Y METODOLOGÍA

3.1. Área de estudio

El estudio se desarrolló en la zona seca de la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá, ubicada en la cabecera municipal de Colombia y las veredas Carrasposo, Boca de la Zanja y El Banquito en el Huila y en la vereda de Vega grande, municipio de Alpujarra, en el Tolima; cuya zona de vida según el IGAC(1977 a, 1979 b) es monte espinoso Subtropical y según Espinal (1990) monte espinoso Tropical. El área de estudio comprende los 700 m.s.n.m. hasta los 1100 m.s.n.m. con una precipitación igual o inferior a los 1000 mm, con una relación de evapotranspiración mayor de uno. Además su vegetación es xerofítica marcada por la familia de las cactáceas especialmente.(Figura 1 y 2).

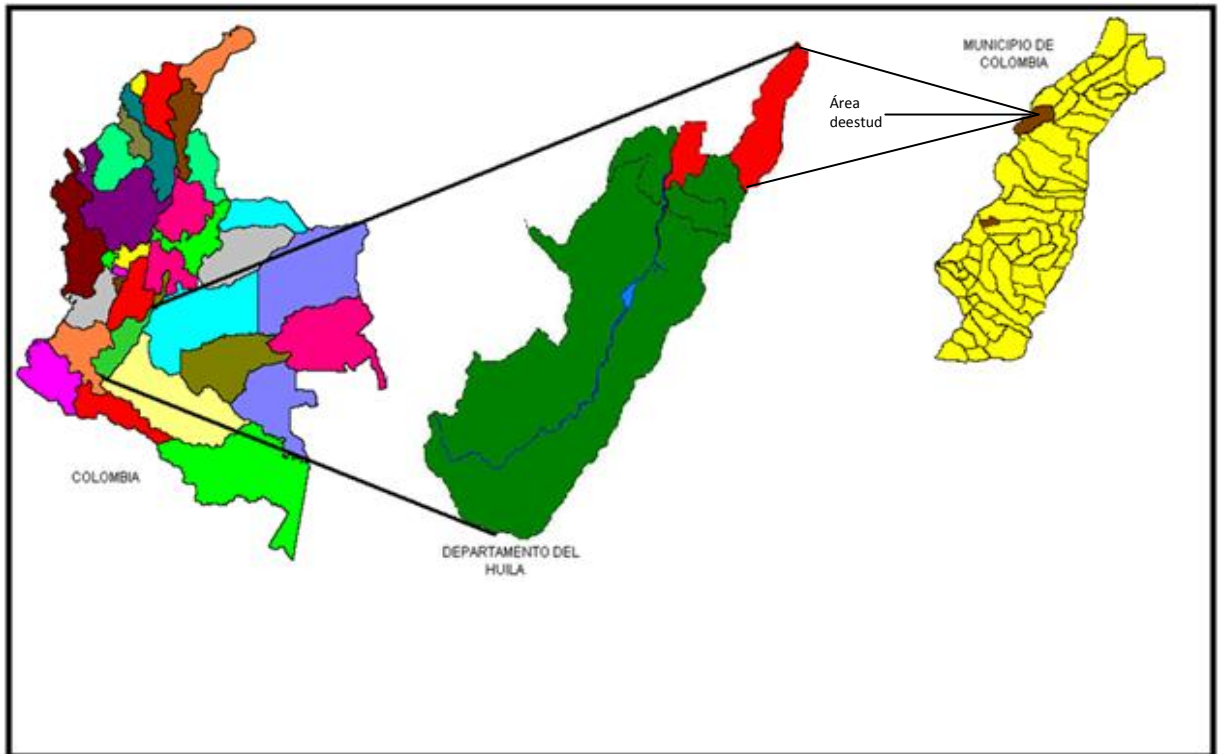


Figura 1. Localización general del área de estudio.

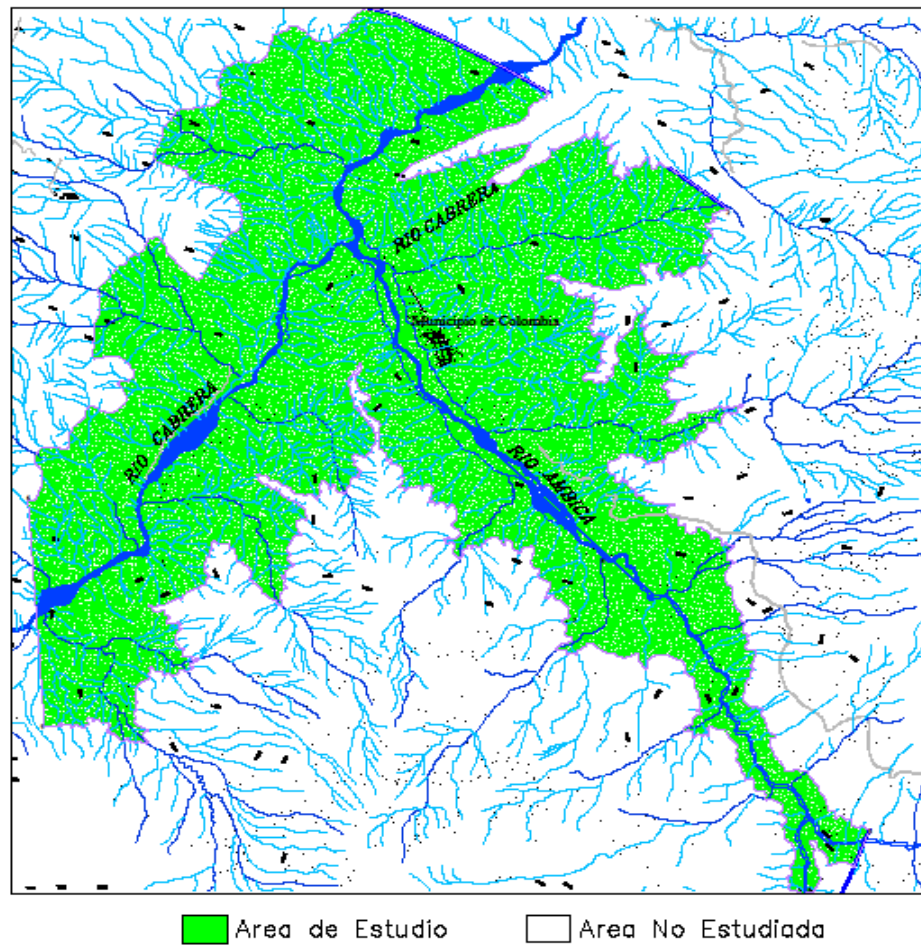


Figura 2 Mapa del área de estudio

3.2. Fases, etapas y métodos

La presente investigación está organizada en 7 fases (Figura3 y cuadro 5) las cuales tienen 18 etapas y cada una de estas tiene sus propios métodos. Tales fases son: Fase preliminar (F_1); Fase de delimitación del ecosistema con fines de conservación y aprovechamiento sostenible (F_2); Fase de identificación, valoración y descripción de criterios del ecosistema estratégico (F_3); Fase de identificación, valoración y descripción de los problemas más importantes (F_4); Fase de retrospectiva y prospectiva (F_5); Fase de formulación del plan de manejo (F_6); Fase de preparación, sustentación y entrega del informe final (F_7).

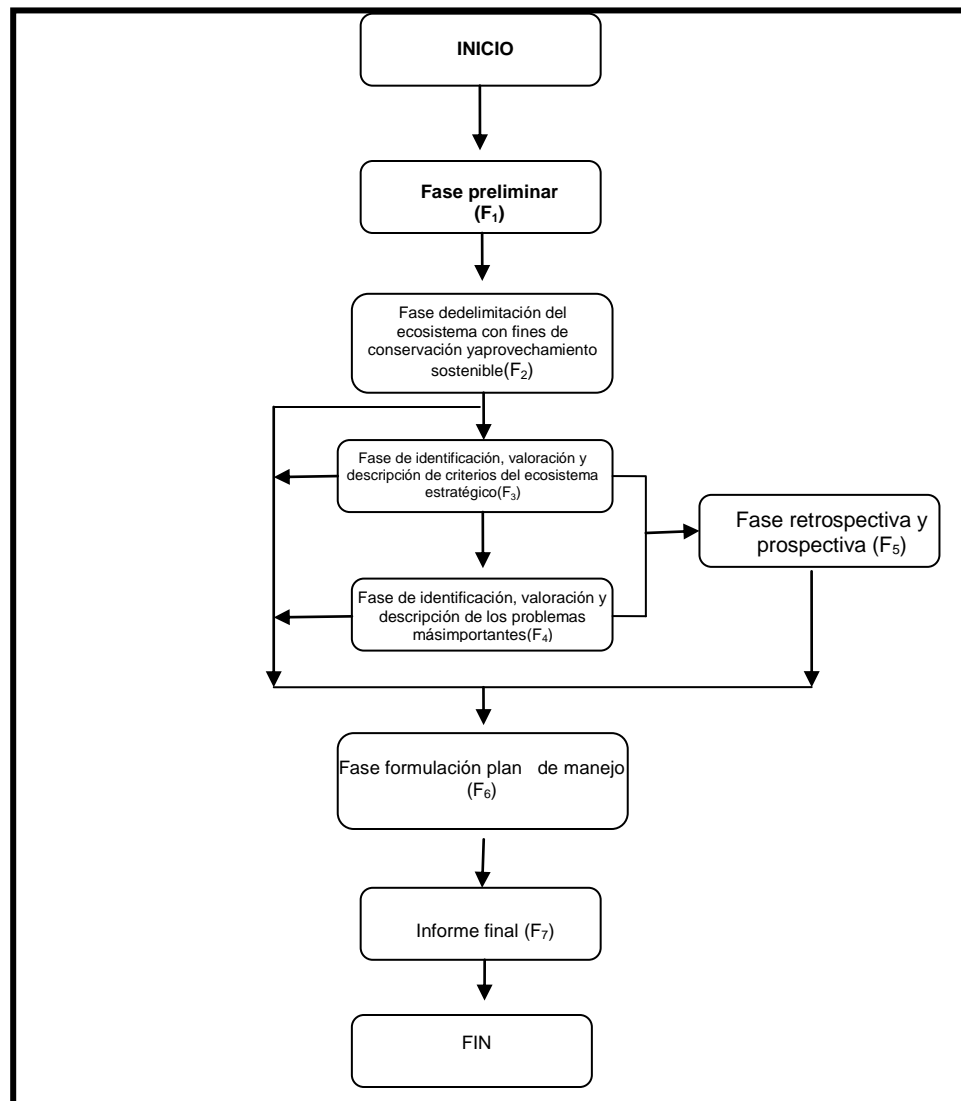


Figura3 Fases metodológicas

Cuadro 5. Fases, etapas y métodos

FASES		ETAPA		MÉTODO
F _i	NOMBRE	E _{ij}	NOMBRE	
F ₁	Fase preliminar	E ₁₁	Asesoría para el trabajo de campo y oficina	Reunión de trabajo entre el autor y el director del proyecto de grado y especialistas en Cartografía
		E ₁₂	Documentación bibliográfica y cartográfica del área de estudio	Revisión de literatura y material Cartográfico
		E ₁₃	Criterios para definir el área de estudio	Revisión de literatura, observación de campo, interpretación cartográfica y consideración de factores bioclimáticos y botánicos (altitud, biotemperatura, precipitación y vegetación xerofítica)
F ₂	Fase de delimitación del ecosistema con fines de Conservación y aprovechamiento sostenible	E ₂₁	Criterios para la propuesta de delimitación del ecosistema	Altura de 700 m a 1100 m.s.n.m.; evapotranspiración mayor de uno(1), precipitación igual o inferior a 1000 mm y vegetación xerofítica
		E ₂₂	Elaboración de mapas de Isoyetas, Isotermas y zonas de Vida	Software para definir isoyetas, constante de Biotemperatura:0,28, diagrama de Holdridge, Planchas 303 IA, IIB, IIA, IVA y IIC y plancha 304 IA Datos estaciones meteorológicas –IDEAM-
		E ₂₃	Mapa de la propuesta de delimitación del Ecosistema	Software de autocad,
F ₃	Fase de identificación, valoración y descripción de criterios del ecosistema estratégico	E ₃₁	Identificación, jerarquización y descripción de Criterios ecológicos y socioculturales	Utilización de criterios del grupo ECOSURC para identificar y describir ecosistemas estratégicos. Revisión de literatura, reconocimiento de campo, identificación criterios según revisión bibliográfica. Aplicación de entrevistas Realización de un taller en la cabecera municipal de Colombia Frecuencia Absoluta Diagrama de Influencia-Dependencia
F ₄	Fase de identificación, valoración y descripción de los problemas más importantes	E ₄₁	Identificación, jerarquización y descripción de problemas significativos que afectan los criterios ecológicos	Visita de campo, revisión de documentos y mapas, aplicación de entrevistas, realización de taller, aplicación de Frecuencia Absoluta y elaboración de un diagrama de influencia- dependencia Uso de un marco lógico que incluye los siguientes componentes: tipo, causa, impactos ecológicos y socioeconómicos, grupos humanos que se afectan y localización del problema.
F ₅	Fase de retrospectiva y prospectiva	E ₅₁	Valoración y descripción de criterios ecológicos y socioculturales para diferentes escenarios (pasado, presente y futuro)	Aplicación de entrevista (49 entrevistados) y taller a los pobladores(22 participantes), gráficos y descripciones comparativas de escenarios. Cuadro de calidad Ambiental para cada escenario. Representación de la calidad ambiental según la puntuación para cada escenario Frecuencia Absoluta y media aritmética
		E ₅₂	Valoración y descripción de problemas para diferentes escenarios (pasado, presente y futuro)	Aplicación de entrevista y taller a los pobladores, gráficos y descripciones comparativas de escenarios. Cuadro de calidad Ambiental para cada escenario. Representación de la calidad ambiental según la puntuación para cada escenario A partir de la frecuencia absoluta y Media aritmética según cada escenario
F ₆	Fase de formulación del plan de manejo	E ₆₁	Formulación de objetivos e hipótesis	Adaptación de directrices conceptuales y metodológicas de Olaya(2003, 292-294; Olaya, 2010)
		E ₆₂	Identificación de medidas para mejorar el valor estratégico y prevenir o mitigar los problemas significativos	Revisión de literatura e interpretación de resultados a partir de la entrevista aplicada a pobladores
		E ₆₃	Propuestas de planes, programas y proyectos	Revisión de literatura, otras propuestas y decretos actuales sobre sistema Nacional de áreas protegidas
		E ₆₄	Formulación y cronograma de presupuesto para el plan de manejo	Solicitud y análisis de cotizaciones y aplicación diagramas de flujo
F ₇	Fase de preparación, sustentación y entrega del informe final	E ₇₁	Presentación de resultados a la comunidad del municipio de Colombia	Presentación de los resultados en powerpoint y documental científico
		E ₇₂	Presentación del informe final de tesis de Grado	Documento en medio físico y medio magnético e integración de resultados obtenidos en las fases F ₁ , F ₂ , F ₃ , F ₄ , F ₅ y F ₆
		E ₇₃	Sustentación Tesis de Grado	Presentación del proyecto y sus fases desarrolladas en powerpoint
		E ₇₄	Entrega del trabajo de Grado	Entrega de informe final en medio magnético y físico

Descripción de las fases metodológicas

La fase F_1 consistió en asesorías con el director de tesis, revisión de documentación bibliográfica para delimitar la zona de estudio y algunas características significativas, así como información cartográfica del área que permitió identificar y describir la zona de estudio.

En la F_2 se realizaron tres visitas de campo en el área de estudio para definirla, identificar las zonas de vida presentes asociadas a la provincia de humedad semiárida y revisar el estado de intervención actual del ecosistema. Se delimitó el área de estudio a partir de datos de las estaciones meteorológicas (el Banquito, el Venado y las Miraflores) y planchas cartográficas del Huila y del Tolima (303 y 304 a 1:25.000) respectivamente, a partir de lo anterior se construyeron los mapas de isoyetas e isotermas (proyecciones de isotermas) y junto con el diagrama de Holdridge, el mapa de zonas de vida.

Durante las fases F_3 y F_4 se realizaron revisión bibliográfica de las investigaciones desarrollados en la zona de estudio. Dicho documentos son: Contribución al estudio de la Biología de *Chaetostoma* un loricárido del río Ambicá, (Cedeño, 1985), Notas ecológicas sobre el Huila, (Espinal, 1999), Proyecto de Acuerdo N°.022 de 1999, por el cual se adopta el Esquema de Ordenamiento Territorial Municipal de Colombia- Huila, para el período comprendido entre el año 2000 (2009), flora de la región Norte del Departamento del Huila (Llanos, 2000), La cuenca del río Cabrera: territorio de páramos, cañones xerofíticos, valles fértiles y culturas prehispánicas, (Olaya, et. al, 2005), caracterización de la fauna íctica y la actividad pesquera en ecosistemas representativos del departamento del Huila, (Sánchez, et. al, 2004), diagnostico y plan de manejo de los impactos ambientales y amenazas naturales de cinco acueductos en la cuenca hidrográfica del río Cabrera, memorias (Lozano y Díaz, 2009), Representaciones sociales y directrices Comunicativas y de Gestión asociadas a Desastres Naturales en la cuenca del Río Cabrera Colombia (Huila), Estudio de la diversidad de Cactáceas en el monte espinoso Tropical del municipio de Colombia, (Calderón, 2010), Caracterización biofísica y socioeconómica y gestión para la declaración del enclave xerofítico de la cuenca media del río cabrera en el municipio de Colombia - Huila como área protegida municipal, (OIKOS, 2011).

Luego se procedió a la aplicación de 49 entrevistas de las cuales 10 fueron a profesionales conocedores del ecosistema y 39 a pobladores de la zona de estudio cinco(5) en la vereda Boca de la Zanja, tres(3) en la vereda Carrasposo, 16 en el casco urbano del municipio de Colombia, 10 en el municipio de Alpujarra, cinco(5) en la vereda Vega Grande), dicha información se consignó en el anexo E, a partir de los resultados obtenidos se procedió a utilizar los nombres de los criterios propuestos por el grupo ECOSURC (anexo F), se aplicó la frecuencia absoluta, asignándole a cada criterio un orden de importancia con números

ordinales: 1°, 2°, 3°, 4°, 5°, 6° y 7° y coeficiente de ponderación según dicho orden. (K_G) según dicho orden (1°, $K_G=7$; 2°, $K_G=6$; 3°, $K_G=5$; 4°, $K_G=4$; 5°, $K_G=3$; 6°, $K_G=2$; 7°, $K_G=1$).

Los resultados a partir de los datos obtenidos según los métodos de revisión bibliográfica, informes de la maestría de la cohorte 01 y los datos de la entrevista se consolidaron de tal manera que se dieron a conocer a la población de la zona de estudio mediante un taller al cual asistieron 22 participantes quienes observaron, analizaron y luego determinaron el orden de importancia de los criterios y los problemas sobresalientes en el ecosistema, según los resultados arrojados por los tres métodos aplicados inicialmente.

Posteriormente a partir del orden de importancia según los cuatro métodos se procedió a dar el orden final a los criterios ecológicos y a los problemas, dados estos resultados se elaboró el diagrama de influencia – dependencia tanto para los criterios como para los problemas y así se establecieron comparaciones y un análisis frente a lo que arrojó cada método y los resultados de cada diagrama.

En la fase cinco para elaborar los diagramas de retrospectiva y prospectiva en los periodos establecidos para la entrevista, y una vez hallada la frecuencia absoluta para cada periodo se procedió a realizar las respectivas gráficas de calidad ambiental para observar la tendencia de los criterios y los problemas en cada época para la posterior descripción y representación artística de cada escenario.

Luego en la fase seis a partir de los siete criterios y siete problemas definidos, teniendo en cuenta el escenario de futuro gestionado y concertado, se formularon cuatro objetivos del plan de manejo, de tal manera que, en conjunto, se consideraron en su totalidad tales criterios y problemas.

Luego, en concordancia con los objetivos O_n , se formularon cuatro hipótesis y para cada hipótesis se propusieron el nombre de tres proyectos con los cuales se cumpla de manera significativa la correspondiente hipótesis H_r , que maximicen los criterios y minimicen los problemas respectivos.

Luego a partir de la priorización de proyectos de la cual salieron 10 priorizaciones donde la número uno se determinó para el proyecto que cumplió en mayor proporción el numero de criterios, problemas, objetivos e hipótesis y así formular el perfil de proyecto contiene los siguientes componentes, problemática, objetivos e hipótesis, actividades y cronograma de actividades, presupuesto y posibles fuentes de financiación.

En la última fase para la presentación y sustentación del trabajo de tesis se mostró ante el director y jurados calificadores del proyecto de grado un documento en medio físico para que sea evaluado y aprobado, para luego ser sustentado mediante una exposición magistral.

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Determinación y descripción de zonas de vida de la zona seca asociada a la confluencia de los Ríos Cabrera y Ambicá

El área de estudio se localiza principalmente en el municipio de Colombia, Huila entre la vereda de Carrasposo, el casco urbano de este municipio y el puente el Milagro. En menor proporción incluye el área de la vereda de Vega Grande del municipio de Alpujarra, departamento del Tolima. Esta área se encuentra sobre el cañón de los ríos Cabrera y Ambicá asociados a la confluencia que estos ríos forman cuyas elevaciones van de los 700 a los 1100 m.s.n.m., como se muestra en la figura 4 del mapa de la zona de estudio. Además se presentan precipitaciones iguales o inferiores a 1000 mm anuales, biotemperatura igual o superior a 24 °C, relación de evapotranspiración potencial mayor de 1,0 y vegetación espinosa, en especial de la familia de las Cactáceas.

Para determinar y describir las zonas de vida del área de estudio de conformidad con el sistema bioclimático de Holdridge se estudiaron la biotemperatura y los pisos altitudinales, la precipitación, la relación de evapotranspiración y la provincia de humedad.

4.1.1. Biotemperatura y pisos altitudinales

En el área de estudio se encuentra ubicada la estación meteorológica El Banquito; localizada a 700 m.s.n.m en proximidades a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá; con una temperatura media anual de 25.8°C. A partir de esta estación, teniendo en cuenta que por cada 180 metros la temperatura varía 1°C, se elaboró el figura 5, en el cual se muestra la temperatura por cada 50 metros de altitud para las cotas de los 700 metros hasta los 2000 metros.

A partir de los datos establecidos en el figura 5 se dibujaron las isotermas en la figura 6, cuyas líneas permiten determinar la temperatura de cada uno de los sitios utilizados como referentes para la zona seca, en estudio, los cuales son:

En el Cañón del río Cabrera

- 1) Caserío de Carrasposo: 26,06 °C
- 2) Caserío El Cardonal: 25.8 °C
- 3) Vereda Vega Grande: 25.8 °C
- 4) Alto de Pico Lloro: 24.38°C
- 5) Vereda Boca de La Zanja: 24.38 °C
- 6) El Banquito: 26.06 °C
- 7) Confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá: 25.8 °C

Figura 4 Mapa Zona de estudio

En el Cañón del río Ambicá

- 1) Estación meteorológica El Banquito: 26.0°C
- 2) Cabecera municipal de Colombia Huila: 25.8 °C
- 3) Vereda San Roque: 24.6 °C
- 4) Puente El Totumo: 25.2 °C

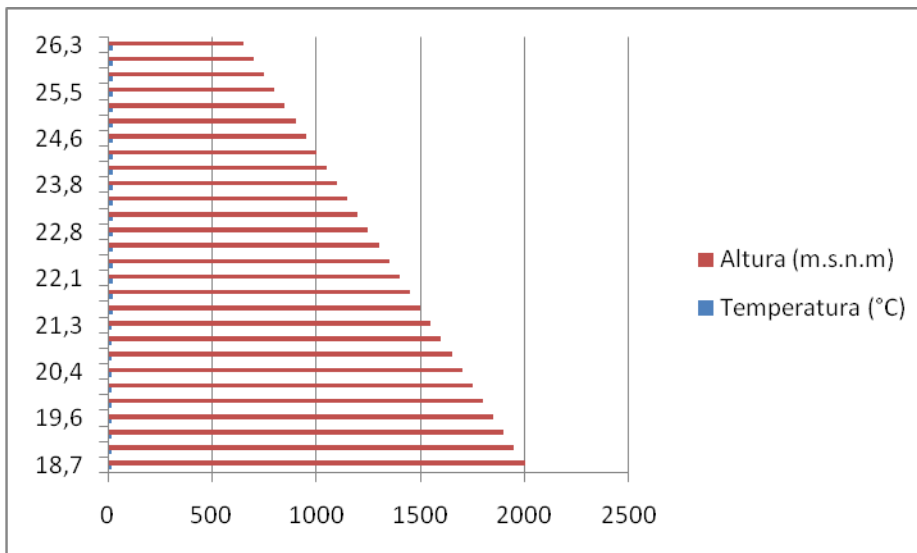


Figura 5. Temperaturas del área de estudio y sus alrededores por cada 50 metros

En la figura6, se visualizan las líneas de biotemperatura que corresponden a isotermas cada 0,12°C, de tal manera que el área de estudio se encuentra entre los 700 y 1100 m de altitud cuyas biotemperaturas se encuentran entre 23,82 °C y 26,06 °C, es decir, con una variación de 2,24°C. Las isotermas que se muestran en la figura 5 fueron trazadas 0,12 °C. Así, el área de estudio solo territorios representados por dos pisos altitudinales: correspondientes al piso Basal Tropical y al piso Premontano Tropical. El Basal entre los 700 y 1000 metros, con biotemperatura iguales o inferiores a 24°C, y el Premontano entre los 1000 y 1100 metros, con biotemperatura ligeramente inferior a 24°C. No obstante, alrededor de esta área el territorio continúa elevándose hasta los 3.000 m.s.n.m. en donde se encuentra el Páramo del Sumapaz.

Por otra parte, según los valores de temperatura promedio anual para la estación meteorológica El Banquito corresponde a 25,8°C, la temperatura promedio máxima registrada es de 28.2°C y la temperatura mínima de 22,5°C, según registros históricos del IDEAM, en donde los meses con temperatura más alta son Enero, Febrero, Marzo y Diciembre y los meses que presentan temperaturas más bajas son Junio, Julio, Agosto y Noviembre como se muestra en el anexo A.

4.1.2. Precipitación

Para la construcción de las isoyetas se utilizaron las estaciones el Banquito, El Venado y Miraflores las cuales presentan ubicaciones altitudinales de 700,600m y 1035 m, respectivamente y la precipitación anual de las estaciones en su orden son las siguientes: 688,7 mm; 938,9 mm; 1373,3 mm. Dichas estaciones tienen un nivel de influencia determinante para la proyección y calculo de isoyetas para la zona de estudio, aunque solamente la primera se encuentra dentro de esta área. Estas isoyetas se generaron cada 50 mm de precipitación según como se muestra en la figura 5.

Analizando la información existente de las estaciones El Banquito, el Venado y Miraflores se registran precipitaciones que dejan entrever los meses secos y lluviosos, según valores medios multianuales, como se registra en los cuadros de los anexos B,C y D.

A partir de los registros hidrometeorológicos de las tres estaciones, se establecieron los datos multianuales del cuadro 6 en el cual se observa que los meses con mayores valores medios multianuales de lluvia, corresponden a abril, mayo, octubre y noviembre con un valor mensual de precipitación entre 68,8 y 187 mm para las tres estaciones; mientras los meses con menores valores medios multianuales de lluvia, los más secos, son: enero, febrero, agosto y septiembre, con un valor mensual de precipitación entre 25,4 y 83,3 mm. Comparando los cuatro meses secos de referencia para las tres estaciones, es la de El Banquito la que reporta los menores valores de precipitación media multianual indicando mayor sequía, lo cual representa en mejor manera las condiciones secas de la confluencia, de los ríos Cabrera y Ambicá, puesto que las otras estaciones están ubicadas alrededor de la delimitación del área de estudio.

Se registra una máxima precipitación en el mes de octubre para las estaciones de Miraflores y El Banquito haciendo el análisis multianual; en cambio para la estación El Venado se registra en los meses de abril y noviembre.

Los valores difieren bastante, si se tiene en cuenta que en El Banquito, la máxima lluvia reportada en todo el período histórico de datos analizado, es de 214,6 mm, en el periodo comprendido entre 1963 y 1983; las otras estaciones tienen valores máximos muy por encima, para el caso de Miraflores es de 625 mm, registrados en octubre de 1975, mientras para el Venado, es de 467 mm en 1992.

Teniendo en cuenta los menores valores que se presentan en las series históricas de datos pluviométricos, analizados multianualmente, el mínimo valor o de ausencia de precipitación se da en la estación El Venado con seis meses en los que el valor es cero; mientras en la estación de Miraflores la ausencia de lluvias se registró en tres meses, y en la estación El Banquito fue de un mes.

Figura 6 Mapa Isotermas e Isoyetas

**Cuadro 6 Relación de precipitación de las estaciones meteorológicas
El Banquito, El Venado y Miraflores**

ESTACION	Altura msnm	PERÍODO (AÑOS)	Precipitación media multianual (mm)	PRECIPITACIÓN MEDIA								PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN mm (Año)			PRECIPITACIÓN MINIMA EN mm (AÑO)							
				MLLVMM en mm *				MSVMM ** en mm.														
				Abr	May	Oct	Nov	Ene	Feb	Ago	Sept	Oct	Abr	Nov	Ene	Febr	Marz	Jul	Ago	Sep	Dic	
MIRAFLORES	1035	1973-2004	1373,3	163,7	159	166,8	186,7	57,8	83,3	65,2	78,8	625 (1975)	XXX	XXX	0 (1978)	6 (1985)	XXXX	XXX	0 (2003)	2 (1997)	0 (1984)	
VENADO	600	1958-2004	938,9	113,2	104,1	115,9	129,9	49,8	59	39,8	47,5	XXX	467 (1992)	374 (1974)	0 (1964, 1965,1 998)	0 (1965)	0 (1964)	0 (2003)	0 (2003)	6 (1963)	0 (1961, 1963)	
BANQUITO	700	1963-1983	688,7	68,8	74,9	84,2	97,2	26,1	25,4	45,8	49,5	214,6 (1975)	XXX	XXXX	0 (1964)	0,2 (1979)	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	

*: Meses lluviosos según valores medios multianuales

** : Meses secos según valores medios multianuales

XXX: no aplica para los parámetros analizados.

En la estación El Banquito, se reportan los menores valores medios multianuales de los meses menos lluviosos (más secos), los cuales están entre 25,4 y 49,5 mm; en tanto, las otras estaciones estos valores son mayores; así, para el caso de El Venado entre 39,8 y 59 mm y para Miraflores entre 57,8 y 83,3 mm.

4.1.3. Relación de Evapotranspiración potencial y provincia de humedad

La evapotranspiración potencial (ETP) oscila entre 1535,7 mm y 1403,71 mm y la relación de evapotranspiración (RETP) corresponde a 2,36 mm y 1,26 mm respectivamente. Estos valores determinan de acuerdo con el sistema bioclimático de Holdridge, la provincia de humedad denominada semiárida puesto que la RETP es mayor de 1.0 indicando que la pérdida de agua hacia la atmósfera es mayor que el agua precipitada, provocando altos déficit de humedad del suelo.

En la República de Colombia las zonas de vida que pertenecen a la provincia de humedad semiárida corresponden: el bosque muy seco Tropical (bms-T), monte espinoso premontano (me-PM), monte espinoso Tropical (me-T) y monte espinoso subtropical (me-ST).

El bms-T se localiza en los territorios de los cañones del Chicamocha, Guáitara, Juanambú, la confluencia de los cañones Cabrera y Ambicá y en el desierto de la Tatacoa; el me-PM se encuentra, en la parte media del cañón del río Chicamocha, el me-T en la Guajira y el me-ST en lugares abiertos a la influencia marina como la Guajira y Santa Marta y en la cuenca del río Cabrera en un recodo del valle del Magdalena.

4.1.4. Zonas de vida, asociaciones y uso de la tierra

A través del mapa de isoyetas e isotermas y teniendo en cuenta lo establecido en el diagrama de Holdridge, la zona de vida del área de estudio es bms-T zona de vida que se caracteriza por tener los siguientes límites climáticos: una biotemperatura media superior de 24,94°C, una precipitación entre 650 a 900 mm, y una provincia de humedad Semiárida; según los resultados obtenidos en la figura 7, toda el área de estudio corresponde a la zona de vida mencionada; y por fuera de esta área, se relaciona con otras zonas de vida como bs-T hacia el Norte y parte del oeste, y bs-PM hacia el sur oeste.

En el área de estudio se presentan laderas pronunciadas, algunas cimas escarpadas como Pico de Loro, lomas con escasa presencia de formaciones vegetales reducidas a parches de cactáceas, leguminosas, euphorbiáceas, rubiáceas, solanáceas, gramináceas, caesalpináceas, mimosáceas, entre otras de menor frecuencia y abundancia.

Según Espinal, 1990, 15; IGAC, 1977^a citados por Olaya, et. al, (2005, 443), la zona de vida en el área seca de los cañones y valles de los ríos Cabrera y Ambicá corresponde al monte espinoso tropical (me-T), entre los 650 y 950 metros de altitud.

Para esta zona de vida, el promedio anual de lluvias correspondiente a monte espinoso Tropical (me-T) propuesto por Espinal para la zona de estudio, de acuerdo al sistema de Holdridge, debería oscilar entre 250 y 500 mm. Sin embargo allí no se presentan dichos valores, pues según los datos obtenidos las precipitaciones oscilan entre los 650 y 900 mm. Así mismo la estación que menos precipitación promedio multianual tiene es la del Banquito siendo de 688,2 mm para un periodo comprendido entre los años de 1963 a 1983, la estación el Venado y Miraflores presentan promedios multianuales de 938,9 mm en un periodo entre 1958 al 2004 y 1373,3 mm entre 1973 al 2004 respectivamente.

Por otro lado, los datos obtenidos a partir de los registros hidroclimatológicos disponibles con especial referencia en los parámetros de temperatura y precipitación, solamente son determinantes para la estación del Banquito, la cual se encuentra en la zona de estudio, pero no se puede relacionar con las otras dos estaciones de referencia. Al no poseer estas los datos de temperatura, la biotemperatura se calcula mediante la fórmula propuesta por Holdridge, y es mediante este procedimiento que se hallan las proyecciones de isotermas e isoyetas las cuales indican la zona de vida de bosque muy seco Tropical (bms-T) haciendo uso del bioclimático de Holdridge.

En la figura 7, el bms-T se encuentra ubicado a lado y lado del lecho del río Ambicá hasta el puente El Totumo en dirección oriental sobre los 825 m.s.m.n, con una temperatura de 24.94 °C y por el río Cabrera en dirección al Nororiente hasta los 1100 msnm, con una temperatura de 23,82° C, y en dirección suroeste hasta el desierto de la Tatacoa.

Asociado al bms-T, se encuentra el bs-T, localizado al noroccidente de la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá, caracterizado por tener una biotemperatura media superior a 24°C, un promedio anual de lluvias entre los 1.000 y 2.000 mm y pertenecer a la provincia de humedad subhúmedo (IGAC, 1977, 57). En el bs-T relacionado con el área de estudio se desarrollan cultivos como plátano, frijol, yuca, tomate y cacao.

Otra zona de vida, es el bosque seco premontano (bs-PM), localizado al nororiente y al sur, con una biotemperatura entre 18 y 24 °C, un promedio anual de lluvias de 500 a 1.000 mm y pertenece a la provincia de humedad subhúmedo, según IGAC, 1977, 58.

Figura 7 Mapa zonas de vida

En el bms-T, las asociaciones vegetales que abundan son las Cactáceas de variada forma, con árboles y arbustos espinosos que son afectados por los inadecuados usos del suelo como el sobrepastoreo de caprinos, sumado a esto, el suelo es demasiado inestable por la conformación geológica y por la presencia de erosión severa y muy severa que en épocas de lluvias bloquean vías de comunicación, generando un alto riesgo para la población humana.

Las asociaciones presentes son: edáfica seca estéril, atmosférica seca y edáfica seca húmeda fértil. La asociación edáfica seca estéril, se presenta en suelos muy superficiales y pedregosos, así como en suelos arenosos con excesiva permeabilidad. Lo anterior, es más perceptible en el sector denominado Loma de la Cruz, ubicado en la zona oriental del casco urbano del municipio de Colombia.

La asociación atmosférica seca se da en el sector del sinclinal de Colombia, en zonas escarpadas correspondientes a cuestras, lomas y colinas estructurales erosionables, en donde la influencia de los altos vientos con influencia excepcionalmente fuerte y persistente en comparación con otros sectores del área de estudio, genera una permanente desecación vegetal y de las superficies, lo que conlleva a una particular conformación y presencia de especies vegetales aisladas como pelá (*Acacia farnesiana*), y algunos parches de cactáceas como el arepo (*Opuntia sp*), cabecinegro (*melocactus sp*), en asociaciones simples constituidas por uno o varios individuos de una sola especie; también asociaciones mixtas de especies de cactus con especies arbustivas, conformando comunidades de varios individuos pertenecientes a diferentes familias y especies vegetales: pelá-cabecinegro-cují-arepo-cardón.

La asociación edáfica seca húmeda fértil se presenta en terrazas aluviales en sectores aledaños a los cauces de los ríos Ambicá y Cabrera, donde existen cultivos de pancoger y de cacao, pasifloras, plátano y pastos.

Y está relacionada según IGAC (2007, 238), con los sustratos representativos de la zona que se refieren a arenitas y lutitas; estas son partículas constitutivas de un tipo de roca denominada sedimentaria, la cual es una roca exógena al originarse en la superficie terrestre, por procesos que pueden ser erosivos o de intemperismo, acumulación a través de períodos de tiempo geológico más o menos largos, compactación y cementación (Zambrano, 2003,268).

En general, por su dureza, estos sustratos se clasifican dentro de las rocas incompetentes, que son físicamente poco estables, disgregables con facilidad, poco cementadas y con predominio de porosidad primaria (Orozco et al, 1997).

La presencia de este tipo de rocas, se da principalmente en ambientes o depósitos sedimentarios relacionados con el medio fluvial de los ríos Cabrera y Ambicá, siendo el mayor agente transportador el origen aluvial, el cual ha ido formando

terrazas aluviales, las cuales son remanentes de anteriores niveles de sedimentación en los que se ha incidado la corriente como consecuencia de rejuvenecimiento del paisaje (IGAC, 2007: 181).

Entre las unidades litológicas principales que se aprecian en la zona, se encuentran las areniscas de Ambicá, las cuales se tratan de una sucesión de cuarzoarenitas micáceas de grano fino a medio en capas gruesas a medias con estratificación plana paralela intercaladas con capas delgadas de limolitas y arcillolitas de color gris oscuro (Ulloa y Rodríguez 1981, citado en INGEOMINAS, 2002).

También reposan arcillolitas del río Cabrera, llamadas informalmente así a aquellas rocas por encima de los Conglomerados de Santana en los pliegues del piedemonte occidental de la Cordillera Oriental de la Plancha 303 Colombia (INGEOMINAS, 2002). Está conformada litológicamente por rocas incompetentes, que dan origen a un amplio valle, el cual se extiende con dirección noreste, a lo largo de la región estudiada. La unidad está constituida por arcillolitas habanas y rosadas, con arenitas esporádicas, subarcóscas, encapas medias, tabulares; generalmente, se encuentra muy cubierta por vegetación y está afectada por fallas.

Las arcillolitas de Colombia, que hacen alusión a las rocas que se encuentran por encima de los Arcillolitas del Río Cabrera en los pliegues del piedemonte occidental de la Cordillera Oriental en la Plancha 303 Colombia. Consta de una serie de rocas blandas y duras; en las primeras predomina un drenaje subdendrítico a subangular de alta densidad. Aflora en el núcleo del Sinclinal de Colombia, cerca de la población del municipio de Colombia (INGEOMINAS, 2002). La unidad está conformada por arcillolitas verdosas y rojizas, en secuencias muy espesas, con intercalaciones de arenitas cuarzo feldespáticas de color gris verdoso, blancuzco y rojizo, finas a conglomeráticas, con cantos de cuarzo, chert negro y gris, y fragmentos de rocas volcánicas y metamórficas; las capas son muy gruesas, convergentes con estratificación cruzada.

En la zona de estudio, según OIKOS (2011) con base en el mapa de suelos del departamento del Huila del Instituto Geográfico Agustín Codazzi y a la topografía del terreno se distinguen dos tipos generales de suelos: En las áreas de ladera predominan los suelos muy superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, erodables, ácidos a neutros de fertilidad moderada y deficientes en humedad, con simbología predominante g3 en las laderas de las vereda Boca de La Zanja y f2 en algunos sectores de Carrasposo.

Los valles y terrazas de los ríos Cabrera y Ambicá presentan sectores inundables con suelos superficiales a profundos, drenaje bueno a pobre, salinidad sectorizada y fertilidad moderada a alta. Se presentan los tipos VXC, fase a, en el cauce del río Cabrera, aguas arriba de su confluencia con el Ambicá y VXB, fase a, en los sectores más bajos de las veredas Boca de La Zanja y Carrasposo (OIKOS,

2011). En cuanto a las condiciones de humedad edáfica, los suelos se pueden considerar ústicos con transición a arídicos, los cuales en condiciones tropicales, permanecen secos durante 90 días o más al año y húmedo durante 90 días o más consecutivos o 180 días o más acumulativos al año para el caso de los ústicos, y más de 180 días secos durante el año para los arídicos, situación que se presenta teniendo en cuenta los regímenes de lluvia, las condiciones de topografía en las áreas de formación aluvial, en las que el suelo es utilizado en cultivos pancoger. Según Jaramillo (2002), esta condición de humedad implica que el suelo presenta condiciones adecuadas para el crecimiento vegetal, sólo durante un semestre al año, debiéndose tener riego para cultivar permanentemente.

Según el Sistema de clasificación agrológica de suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos centrado en los riesgos de erosión, y en correspondencia con las condiciones actuales de los suelos en la zona de estudio, en su mayor proporción son de clase VII, sujetos a limitaciones permanentes y severas si se emplean para pastos o silvicultura. Son suelos pendientes, erosionados, accidentados, someros, áridos o inundados. Su valor para soportar algún aprovechamiento es mediano o pobre y deben manejarse con cuidado. Otras zonas cercanas a las formaciones aluviales derivadas de la dinámica fluvial y geomorfológica de los ríos, pueden considerarse de clase II, el cual integra suelos sujetos a limitaciones moderadas en el uso, presentan un peligro limitado de deterioro. Son suelos buenos, que pueden cultivarse mediante labores adecuadas, presentan pendiente suave, sujetos a erosión moderada, profundidad mediana, y pueden inundarse ocasionalmente (Hudson, 1982: 152).

A nivel geomorfológico, las unidades corresponden principalmente a valles aluviales recientes, ocupados por lechos activos actuales de los ríos Cabrera y Ambicá, con depósitos de aluvión compuestos por gravas, arenas y limos; así mismo, terrazas aluviales y abanicos terraza, que corresponden a geoformas de relieve plano a ligeramente inclinado desarrollados a lo largo de los valles y planicies aluviales del río Cabrera (Bernal, 1999).

Dada la configuración geológica, geomorfológica y litológica del área, y la situación de manejo inadecuada del recurso suelo por parte de las comunidades asentadas, la vulnerabilidad al desarrollo de eventos erosivos de diferente tipo, es mayor, lo cual se refleja de manera generalizada en los sectores escarpados altos así como en los valles aluviales de los ríos Cabrera y Ambicá.

En cuanto a la cobertura y uso del suelo, se pueden categorizar en áreas dedicadas a cultivos semipermanentes como el plátano, cacao, frutales; bosques, vegetación natural arbustiva xerofítica y de rastrojo, pastos naturales, y áreas sin uso agropecuario por tierras eriales y zonas urbanas. (Bernal, 1999).

Sumado a lo anterior, el recurso hídrico se convierte en un factor de alto valor estratégico puesto que de acuerdo a la información disponible a partir de

estaciones limnimétricas en la zona, específicamente las estaciones de Carrasposo, y la de Tres esquinas ubicadas a 730 y 690 msnm y con datos históricos para un período comprendido de 1959 a 1995 para la primera estación y de 1988 a 1995 para la segunda, según lo reportado por Beltrán (1999), en el Caserío Tres Esquinas, antes de la desembocadura del río Ambicá sobre el río Cabrera, los caudales máximos se registran en dos picos significativos durante el año, los cuales se presentan en los meses de julio con 169,2 m³/seg y noviembre con 153,3 m³/seg. El mes de enero presenta el valor más bajo del año con 35,21 m³/seg, el resto del año los valores máximos oscilan entre 80,31 m³/seg y 145,8 m³/seg.

Luego de recibir las aguas del río Ambicá, los caudales máximos del río Cabrera registran valores en la estación Carrasposo de incrementos significativos de agua. Los valores oscilan entre 96,48 m³/seg en el mes de enero y 359,4 m³/seg en el mes de julio.

Mientras que en caudales medios, el río Cabrera a la altura de la estación Tres Esquinas registra valores que oscilan entre los 9,99 m³/seg en el mes de enero y 50,67 m³/seg en el mes de noviembre, teniendo un comportamiento relativamente homogéneo durante el año.

En cuanto a sedimentos, el Río Cabrera a la altura de la estación Carrasposo muestra variaciones considerables entre 0,072 Kg/m³ en enero y 1,73 Kg/m³ en junio, según Beltrán (1999). Dicha carga de sedimentos se incrementa con el aporte del río Ambicá. Dada las características del terreno, la escasa presencia de cobertura vegetal, y el manejo inapropiado de los suelos, hacen que el aporte de sedimentos sea siempre importante.

Esta connotación, reduce las condiciones de utilización del agua para usos diversos entre los cuales se pueden mencionar el de consumo humano, uso recreacional y turístico, así como se restringe para el uso en actividades agropecuarias en algunas temporadas del año.

La topografía del cañón de los ríos Cabrera y Ambicá originan grandes contrastes; algunas áreas quedan protegidas del viento, mientras que en otras soplan fuertes ráfagas de una velocidad mucho mayor. En particular en las montañas de gran altura se presenta el efecto Föhn; dichos vientos son fuertes, secos y calientes y se desarrollan ocasionalmente en las laderas de Sotavento de la Cordillera Oriental; la alta temperatura y la baja humedad relativa que acompañan a estos vientos se deben al calentamiento adiabático del aire descendente, los cuales se intensifican, el viento ascendente está acompañado de precipitación, lo que los hace más secos. (Figura 8). El aire se enfría a Barlovento a razón de 6° por kilómetro y se calienta en su descenso 10°C por kilómetro (IDEAM, 2008).

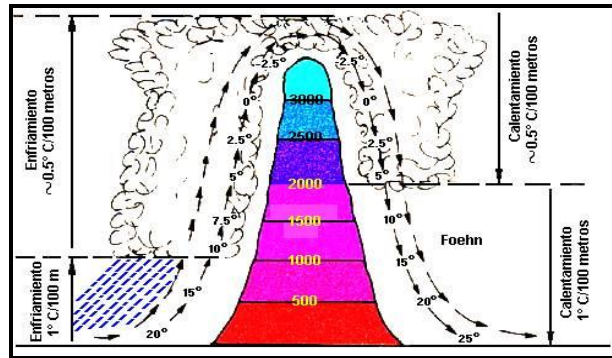


Figura 8. Flujo del Viento sobre la cordillera oriental durante un Föhn. Fuente: Atlas de viento en Colombia. IDEAM.2002.Bogotá D:C

A partir de las descripciones, el ecosistema seco de la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá, tiene una elevación que oscila entre los 750 y 1100 m.s.n.m, esto hace que halla una variación de la biotemperatura desde los 24 °C grados hasta los 25,5°C y una precipitación desde 700 mm hasta 1000 mm, esta temperatura y precipitación hacen que se produzca en un área relativamente pequeña varias zonas de vida con y sin transiciones correspondientes a la provincia de humedad semiárida.

En este tipo de zona de vida se encuentra una vegetación xerofítica, en donde predominan 15 especies de la familia de las cactáceas que según Calderón (2010), el área de la zona seca tiene el mayor número de especies de cactus por unidad de superficie en Colombia, lo cual hace que este ecosistema tenga características de ecosistema único en el país haciendo que el criterio de singularidad adquiriera un valor muy importante para el municipio de Colombia y para el país.

Dicha singularidad también se debe a la existencia de conectividad ecosistémica, haciendo que el ecosistema se encuentre rodeado por zonas de vida de bosque seco premontano y de ramales de la cordillera oriental muy cercana a los límites con el departamento del Caquetá, la amazonia colombiana y la Serranía de la Macarena, paisajes donde existe una humedad relativa del aire y unas altas precipitaciones, que varían en contraste en la zona seca de estudio por el efecto föenh.

La diversidad natural también es debido a la existencia de los ríos Cabrea y Ambicá, siendo el primero uno de los más caudalosos del país asociados a cañones, estrechos, valles y laderas generando una diversidad de paisaje desde el punto de vista estético. Aunque los cañones son estrechos, son fértiles y la humedad y la posibilidad de fuente directa de agua de los dos ríos mencionados, facilitan el desarrollo de cultivos con sistemas de riego que son afectados por las avalanchas e inundaciones ocasionando pérdida de los mismos.

El potencial hídrico además proporciona el abastecimiento del recurso para el acueducto municipal beneficiando a la población de la cabecera municipal y las veredas de Boca de la Zanja y Carrasposo de manera indirecta, puesto que estas veredas hasta finales de 2011 no contaba con acueducto propio.

4.2. Identificación, jerarquización y descripción de criterios ecológicos y socioculturales significativos para determinar el valor estratégico de la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá.

4.2.1. Identificación y Jerarquización de Criterios ecológicos y socioculturales

En el cuadro 7 se presenta el consolidado de los criterios ecológicos y socioculturales, teniendo en cuenta los resultados arrojados mediante entrevista, revisión bibliográfica, práctica de campo y consenso de taller; se seleccionaron los los criterios de mayor valor por frecuencia, encontrándose definidos 7 los cuales son en su orden son: diversidad natural C₂₃, defensas y amenazas naturales C₁₄, agua para consumo humano C₄, agua y suelo para agricultura y ganadería C₈, singularidad C₂₄, asentamientos humanos, C₄, e interacción entre ecosistemas C₂₅.

Existen valoraciones en donde se dan similitudes en la escogencia de criterios y su respectivo orden de prioridad, así como algunas diferencias, aspectos que se consideran a continuación.

De conformidad con el método de entrevista (49 entrevistados) se identificaron 14 criterios ecológicos y socioculturales. Existe una tendencia a identificar aquellos criterios relacionados con su uso directo y aprovechamiento en actividades cotidianas por parte de la población, además de aquellos que explican funciones ecosistémicas, lo cual deja entrever cierto nivel de reconocimiento de atributos particulares del área, basados en sus vivencias y en la utilización histórica de los recursos agua y suelo. (ver anexo J)

A pesar de que los entrevistados en su mayoría no conocen los estudios escasos sobre diversidad natural que se han realizado, valoran la particularidad del paisaje y la abundancia de algunas especies vegetales que desde siempre han sido utilizadas en aspectos medicinales, ornamentales y agropecuarios.

Hay un alto nivel de valoración para el criterio de agua para consumo humano, puesto que conocen que el abastecimiento del agua se realiza del río Ambicá, para otras pobladores del río Cabrera y para otros de la quebrada del Chorro, el cual es su permanente suministro. En cuanto al criterio de defensas y amenazas naturales, los pobladores no tienen la dimensión ni la prospectiva de desarrollar estrategias permanentes para evitar catástrofes y afectaciones, aunque de todas

maneras está en un orden de 7°, otros métodos lo identifican en los primeros lugares (revisión bibliográfica, consenso en el taller y prácticas de campo).

En el método de revisión bibliográfica, los estudios e investigaciones desarrolladas en la zona han tenido una tendencia de interés ecosistémico, por lo que la diversidad natural y la singularidad, está en los primeros ordenes de importancia, por las particularidades que se presentan relacionadas con la función y presencia de la vegetación de zonas áridas, del recurso hídrico en función del abastecimiento de acueductos y caracterizaciones biológicas, hace que se potencie el criterio de actividades educativas y científicas con este método, a pesar que no quedó dentro de la priorización de los 7 criterios en general. (anexo H).

Según el método de prácticas de campo, la diversidad natural prevalece en el primer lugar, por la tendencia de investigación relacionada con caracterizaciones de la composición florística y faunística de manera preliminar y en algunos casos con cierto nivel de profundización que ha permitido identificar de mejor manera la ubicación y distribución de comunidades vegetales de la zona seca. Así mismo, hay similitud con las valoraciones realizadas en los demás métodos en cuanto a su orden de prioridad. Se siguen dando prioridades a criterios que prestan servicios hidrológicos y funciones ecosistémicas.

Por consenso, en taller, se ratificaron los siete (7) criterios principales, asignando otro orden de prioridad con respecto al orden encontrado mediante frecuencia en los demás métodos aplicados. En este ejercicio metodológico, las pequeñas variaciones se relacionan con los criterios de agua para consumo humano, singularidad y defensas y amenazas naturales. Y esta nueva jerarquía se reconoce a partir de la argumentación y consenso presentado en el taller, que permite visualizar aspectos de confluencia tenidos en cuenta por los pobladores de la zona, funcionarios de instituciones municipales y comunidad educativa en relación con las funciones de valor de uso hídrico y de funcionalidad ecosistémica.

Cuadro 7. Resultados orden de importancia de los criterios según distintos métodos en la zona seca de la Confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá

Criterios		Orden de importancia				
C _i	Nombre	entrevistas	revisión bibliográfica	práctica de campo	Orden final	Consenso en el Taller
C ₈	Agua y suelo para agricultura y ganadería	1°	9°	4°	4°	4°
C ₂₃	Diversidad natural	2°	1°	1°	1°	1°
C ₄	Agua para consumo humano	3°	4°	2°	2°	3°
C ₁₄	Turismo y recreación	4°	6°	11°	8°	8°
C ₂₄	Interacción entre ecosistemas	5°	8°	6°	7°	7°
C ₂₅	Singularidad	6°	2°	3°	3°	5°
C ₁₈	Defensas y amenazas naturales	7°	3°	5°	5°	2°
C ₃	Pesca y acuicultura	8°	12°	12°	13°	12°
C ₁	Asentamientos humanos	9°	7°	7°	6°	6°
C ₅	Identidad y diversidad cultural	10°	10°	14°	10°	10°
C ₁₄	Actividades educativas y científicas	11°	5°	8°	9°	9°
C ₁₁	Emblemas del departamento del Huila y de sus municipios	12°	11°	13°	12°	14°
C ₁₅	Recursos minerales	13°	13°	0°	0°	13°
C ₆	Paisaje y creación artística y literaria	14°	12°	9°	11°	11°
C ₇	Reconocimiento legal	0	7°	10°	14°	15°

A partir de lo anterior y con base en los siete criterios se estableció el flujograma de influencia y dependencia con el propósito de dar una relación de jerarquización de los criterios como se muestra en la figura 9, cuyos resultados se muestran en del cuadro 8. De tal figura y cuadro se concluye que el criterio de diversidad natural (C₂₃) es el que más influye sobre los demás criterios, seguido por el criterio de interacción entre ecosistemas (C₂₅). Los criterios de agua y suelo para la agricultura y la ganadería (C₈) y agua para consumo humano (C₄) influyen y dependen sobre los demás de manera moderada; mientras que los criterios asentamientos humanos (C₁), defensas y amenazas naturales (C₁₈) y singularidad

(C_{24}) son los más dependientes. C_{18} y C_1 dependen de manera directa o indirecta de todos los demás criterios, mientras que C_{24} depende de C_{23} y C_{25}

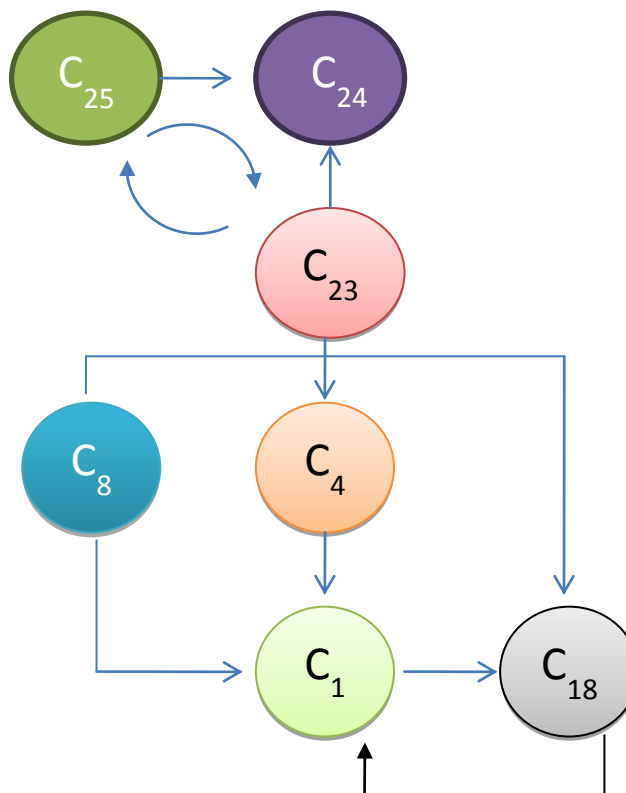


Figura 9. Flujograma de la influencia y dependencia de los criterios seleccionados

Cuadro 8. Resultados orden de criterio diagrama influencia- dependencia

Criterio		Influencia (número de criterio)		
Código (C_i)	Nombre	Directa	Indirecta	Orden
C_{23}	Diversidad Natural	5	1	1°
C_{25}	Interacción entre ecosistemas	2	4	2°
C_8	Agua y suelo para agricultura y ganadería	1	1	3°
C_4	Agua para consumo humano	1	1	
C_1	Asentamientos humanos	1	0	4°
C_{18}	Defensas y amenazas naturales	1	0	
C_{24}	Singularidad	0	0	5°

4.2.2. Descripción de criterios ecológicos y socioculturales seleccionados

De acuerdo a lo propuesto por Olaya et al (2003), los ecosistemas prioritarios o estratégicos se pueden identificar, jerarquizar y seleccionar a partir de criterios de índole ecológico y sociocultural. En concordancia con lo anterior, los criterios que mejor se representan y que fueron seleccionados a partir de la combinación y jerarquización de los métodos de interpretación en la zona seca de la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá, corresponden a los siguientes, los cuales algunos se pueden apreciar en el anexo L.

4.2.2.1. Diversidad natural

De acuerdo con Olaya (2003), el criterio de diversidad natural, hace referencia a la diversidad de climas o microclimas, importante para perpetuar la biodiversidad animal y vegetal. Según el mismo autor(2005, 443), en la zona seca entre los cañones del Cabrera y el Ambicá predominan las plantas herbáceas, arbustivas, hemiparásitas, epífitas y algunas especies arbóreas adaptadas a las condiciones extremas de sequía, con notorias características que las hacen especies representativas en dicha zona.

Específicamente el ecosistema seco de la confluencia, de los ríos Cabrera y Ambicá tiene áreas que representan las zonas de vida: Bosque Seco Tropical y Bosque Muy seco Tropical. En las mismas, hay una diversidad de cactus de 15 especies, a saber (Calderón, 2010): *Acanthocereus tetragonus*, *Praecereus euchlorus*; *Stenocereus griseus*, *Pilocereus colombianus*, *Opuntia elatior*, *Opuntia pittieri*, *Opuntia wentiana*, *O. ficus-indica*, *Opuntia depauperata*, *Melocactus curvispinus*, *Mammillaria columbiana*, (ver anexo P), *Hylocereus undatus*, *Epiphyllum phyllanthus* y *Rhipsalis baccifera*, Estos cactus están asociados a 62 especies de plantas pertenecientes a 21 familias y 52 géneros. Siendo la familia Leguminosa, la de mayor número de especies (ocho), seguida de Euphorbiaceae (siete), Malvaceae y Compositae (cuatro especies cada una), Bromeliaceae, Boraginaceae y Solanaceae (tres), Convolvulaceae y Sterculiaceae (dos), Agavaceae, Amaranthaceae, Asclepiadaceae, Clusiaceae, Lamiaceae, Loranthaceae, Nyctaginaceae, Piperaceae, Portulacaceae, Sapotaceae y Vervaceae (una).

En cuanto a diversidad animal, la presencia de avifauna, mamíferos terrestres, herpetofauna, e invertebrados propios de bosque seco y bosque muy seco tropical son reportados en algunos estudios regionales.

El estudio realizado por Oikos (2011, 40) parcialmente desarrollado en la zona seca de la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá, y que se extendió hasta el

bosque húmedo premontano, a nivel de avifauna, reporta un total de 47 especies de aves distribuidas en 26 familias y 11 Órdenes, siendo las passeriformes (aves cantoras) el orden más rico con 12 familias; el resto está representado con una o dos familias; la familia con mayor diversidad es Thraupidae (Tángaras) con siete especies, seguida por Tyrannidae (atrapamoscas) con seis especies y Trochilidae (Colibríes) con tres especies. Para el resto de familias se reportan de cuatro a seis especies. De las especies identificadas algunas están incluidas dentro del apéndice II del CITES 2009, es decir que son especies que no necesariamente están amenazadas con la extinción, pero en las que el comercio debe ser controlado para evitar un uso incompatible con su supervivencia; entre éstas especies se encuentran el periquito de anteojos (*Forpuscon spicillatus*), Colibrí pechipunteado (*Adelomyia melanogenys*), Gavilán caminero (*Buteo magnirostris*), Cernícalo americano (*Falco sparverius*) entre otras, siendo las familias Psittacidae y Trochilidae las más amenazadas.

De conformidad con la misma fuente (2011, 40) el grupo de la mastofauna está representada por 35 especies distribuidas en 10 ordenes, siendo los más destacados por el número de especies registradas se encuentran Carnívora, Rodentia y Chiróptera. Cabe resaltar que el orden Chiróptera, representado con cuatro especies, tiene una relación ecológica de bastante interés con las cactáceas gracias a que facilitan la propagación de las diversas especies de esta familia.

De otra parte, Oikos (2011, 39 y 46), considera que según revisiones bibliográficas, y encuestas aplicadas a los pobladores, sin resultados de campo, la herpetofauna potencial para la zona que va desde los 700 a 1800 m.s.n.m. está representada con 41 especies, 15 de ellas anfibios agrupados en seis familias de anuros; y en el grupo de reptiles 26 especies de las cuales, 10 corresponden a lagartos o saurios, una a cocodrilos, 14 a serpientes y una especie de tortuga.

En fauna íctica, se reportan especies de peces nativos, algunos sobre los cuales se han hecho estudios específicos con la familia Loricaridae (Cedeño, 1984), específicamente con las denominadas cuchas, entre las que se reportan según éste autor: *Chaetostoma fisheri* y *Chaetostoma milesi*. Otras familias reportadas posteriormente por Sánchez et al, (2008: 30-32), también hacen parte de las comunidades biológicas del río Cabrera y Ambicá en la zona seca, entre las que destacan Parodontidae (*Parodon suborbitalis* – corunta-), Prochilodontidae (*Prochilodus magdalenae* – bocachico-), Characidae (*Astyanax fasciatus* – sardina coliroja-, *Creagrutus magdalenae* –sardina tota-, *Argopleura magdalenensis* – sardinita-), Erythrinidae (*Hoplias malabaricus* –dentón-), Loricaridae (*Chaetostoma fischeri* –cucha-, *Chaetostoma thomsoni* –cucha trompilisa-), Pimelodidae (*Pimelodus blochii* – nicuro-, *Pimelodus grosskopfii* –Capaz-), Poeciliidae (*Poecilia caucana* – gupy), los cuales son fuente nutricional básica para la pesquería de

autoconsumo local y cumplen funciones ecológicas dentro del ecosistema acuático del Ambicá y Cabrera.

Por otra parte es de resaltar que la diversidad natural de la zona seca ha sido fuente de inspiración poética como se aprecia en el anexo O.

4.2.2.2. Interacción entre ecosistemas

La cuenca del Cabrera se comunica al norte con el Páramo de Sumapaz y al sur con la estrella fluvial de la Siberia y PNN los Picachos y al oriente con la Amazonía. Y tiene relaciones dinámicas asociadas a fenómenos hidroclimáticos, transporte de sedimentos y nutrientes, migraciones de fauna y flujo de material genético animal y vegetal (Olaya, Sánchez. 2005. 446-448). Según los mismos autores, la cuenca del río Cabrera interactúa, en forma directa o indirecta, con varios ecosistemas, sistemas hidrográficos, agroecosistemas y sistemas urbanos de importancia nacional, departamental o municipal. Entre estos se tienen: el río Magdalena, el Desierto de La Tatacoa, La Cuchilla Altamizal y la cuenca hidrográfica del río Prado, la Cordillera Oriental y el Corredor Biológico de Transición Andino-Amazónica, la cuenca alta del río Guayabero y Parque Nacional de Sumapaz.

Esta misma connotación es reconocida en un estudio reciente por Oikos (2011, 13), en donde la conexión ecosistémica con la zona de confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá, se extiende aguas arriba hasta bosques andinos y altoandinos de la región del Páramo de las Oseras, éste último en proceso de declaratoria como Parque Natural Regional para el Huila, por parte de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena CAM. Esta circunstancia le confiere una gran importancia como corredor biológico entre los diferentes tipos de ecosistema presentes en el norte del departamento del Huila, en límites con Tolima, Cundinamarca y Meta.

La interacción entre ecosistemas, se aprecia así mismo, mediante el denominado ecotono (zona de transición entre dos o más comunidades ecológicas o ecosistemas distintos), como componente de diversidad natural de la confluencia en estudio. Dicho ecosistema surge de la transición entre dos comunidades que muestran un cambio paulatino (especialmente) en sus patrones de dominancia. Pueden estar compuestos por especies de una, otra, ambas o incluso por especies que no pertenecen a ninguna de las comunidades en contacto (Barret. G, et al, 2006).

Por otra parte se representa el Fenómeno o efecto Föhn característico en casi todas las áreas montañosas, en especial la región sur del Páramo de Sumapaz, donde se destaca el cañón de los ríos Cabrera y Ambicá. Este fenómeno está asociado a movimientos ciclónicos, siendo producidos solo cuando la circulación es suficientemente fuerte y profunda para forzar el aire completamente a través de

la montaña en un corto período de tiempo. El Föhn también juega un papel importante en el aumento del riesgo de aludes (deslizamientos o remociones en masa) y crecimientos fluviales, por las rápidas escorrentías que puede ocasionar. Además, este fenómeno genera secamiento en el suelo, la vegetación y los nacederos de aguas, creando condiciones favorables para incendios de bosques, o pérdida de suelos y cosechas,(IDEAM. 2008, 28).

4.2.2.3. Singularidad

El criterio de la Singularidad aplica de manera representativa para los cañones del río Cabrera y río Ambicá, por motivaciones relacionadas con el mosaico de paisajes únicos y particulares que presentan, las especies casi- endémicas y otras con adaptaciones singulares, así como las geoformas representadas en el terreno, dan connotaciones especiales. De acuerdo con Espinal (1992), la zona de Colombia Huila, solamente se encuentra en la parte media de la Guajira y en la garganta del río Cabrera entre Bodega y Colombia en el Huila.

Algunas características que le dan también singularidad, se relacionan con el hecho de poseer posiblemente el único municipio con el mismo nombre del país, ser la zona más próxima a Bogotá, y presenta la mayor diversidad de cactáceas en el Huila y en el país por unidad de superficie (Olaya et al 2005), diversidad que ha sido corroborada por Calderón,(2010).

Otra razón por la cual se resalta este criterio, es el hecho de ser la zona más seca del Huila; esto se explica mediante el sistema bioclimático de Holdridge, puesto que la zona de estudio en concordancia con los datos históricos de precipitación reportados por el IDEAM, con otros parámetros como la biotemperatura y relación de Evapotranspiración Potencial (RETP), la provincia de humedad es semiárida, con precipitaciones entre 700 y1000 mm en el año, y RETP entre dos y cuatro. Éste último indicador, determina que cada milímetro de lluvia precipitada, se evapora entre dos a cuatro veces, si siempre hubiera agua disponible en el suelo. Lo anterior determina a su vez, mayores sequías en épocas de baja a nula precipitación; sumado a esto climáticamente esta zona se caracteriza por ser una de las más influenciadas por la frecuencia y velocidad de vientos durante todo el año, que se perciben con mayor significancia durante los meses más secos (Agosto y Septiembre).

4.2.2.4 Agua y suelo para agricultura y ganadería

Áreas del ecosistema, por circunstancias como topografía, baja o escasa fertilidad natural de los suelos para usos agropecuarios, susceptibilidad a la erosión y remoción en masa, no son aptos para la agricultura y ganadería; las tierras fértiles están localizadas en los estrechos valles de los ríos Cabrera y Ambicá en donde se desarrollan cultivos de pequeña extensión como pancoger o de subsistencia,

sobre todo cacao, tomate, hortalizas, plátano y maracuyá, los cuales por las crecientes e inundaciones son destruidos con cierta frecuencia; mientras en las laderas no hay riego apropiado que garantice la sostenibilidad de los mismos; adicionalmente se observa el uso extensivo a nivel pecuario como la explotación caprina y bovina; así como también en menor proporción actividades pecuarias basadas en explotaciones equina, mular y asnal carentes de control y manejo sostenible .

Estas actividades aunque se convierten en una fuente de ingreso, su aprovechamiento desencadena procesos erosivos, pérdida de la regulación natural de caudales y disminución de bosques nativos (Olaya et al, 2005, 245).

4.2.2.5 Agua para consumo humano

Aunque la zona específica de estudio no abastece al casco urbano de Colombia, pues la bocatoma se ubica a 8 km, la cuenca alta del Ambicá suministra el agua potable con una captación de 50 litros/sg a finales de 2004. (Contraloría Departamental del Huila, 2004, 47). Al respecto, el hecho de que el río Ambicá discorra cerca del casco urbano, hace percibir en los entrevistados una relación y conexión directa entre la presencia del recurso y su uso para consumo humano.

La fuente hídrica de abastecimiento del acueducto del casco urbano es suficiente para abastecer a los pobladores, y se caracteriza por tener en épocas de verano un caudal mínimo de 10.000 l/s y en épocas de invierno 40.000 l/s. Además cuenta con un alto porcentaje de redes de distribución con una vida útil de 8 años desde el 2009. (Lozano y Díaz, 2009).

La zona de confluencia del río Ambicá y Cabrera abastece en el sector rural algunas veredas pertenecientes al municipio de Colombia en el Huila; la población ribereña de dichas áreas, posee formas de adquirir el agua para su consumo domiciliario, mediante fuentes de agua natural superficial a manera de nacederos en las zonas altas escarpadas del bosque seco Tropical y bosque muy seco Tropical. En las veredas el Banquito, Boca de la Zanja y Carrasposo, se abastecen de agua para el consumo humano por medio de bombeo del río Cabrera, son utilizadas para uso doméstico en las fincas y domicilios dentro del área de influencia de la confluencia del Ambicá y Cabrera.

En el departamento del Tolima, en la vereda Vega Grande de Alpujarra, se abastecen de la quebrada El Chorro, la cual se encuentra afectada por acciones antrópicas de contaminación y tala, según afirman los moradores entrevistados, y que son los que se ven afectados directamente. Aunque el sitio de bocatoma está ubicado sobre la cota 1100 msnm, en el área de estudio, parte de su ecosistema hace parte de la zona de estudio.

En cuanto a la población beneficiaria del agua para consumo humano en las veredas, se cuenta con, 25 habitantes en la vereda Carrasposo, 25 habitantes en

la vereda Boca de la Zanja, 5 en la vereda Banquito y 15 en Vega Grande, según información suministrada directamente por los presidentes de Junta de Acción Comunal respectivas.

4.2.2.6. Asentamientos humanos

A pesar de la escasa disponibilidad de medios, recursos y materias primas para el abastecimiento y consecución de actividades de sustento económico de la población, la cuenca del río Cabrera, en lo que se refiere a la zona de estudio, asienta en su parte media el casco urbano del municipio de Colombia Huila; que porcentualmente corresponde al 21,64% (1828 habitantes) del total de la población del municipio según cálculos a partir de la información del censo poblacional (DANE, 2005); mientras que en la zona rural, la población asentada en la zona seca del área de estudio es del 0,98% (65 habitantes). Es decir, que el 22,62% de la población total del municipio de Colombia se encuentra en la zona seca de estudio. Teniendo en cuenta el número de pobladores y el área, el municipio de Colombia se configura con el territorio de la más baja densidad poblacional en el Huila al tener 5,00 habitantes por kilómetro cuadrado.

De acuerdo a lo anterior, los asentamientos humanos en el sector de estudio deben subsidiarse de materias primas cuya extracción y provisión se encuentran por fuera de la zona seca.

4.2.2.7 Defensas y amenazas naturales

Las principales amenazas naturales están relacionadas con fenómenos de sequias, inundaciones, desbordamientos, avenidas torrenciales, fases cálida y húmeda de El Niño-Oscilación del sur, zonas de inestabilidad geotécnica y remoción en masa, erosión, fallas geológicas, sismicidad y vendavales. Estos fenómenos y condiciones naturales han destruido cultivos y obras de infraestructura, acueductos, viviendas, puentes y carreteables (CAM, EOT Colombia, 19-20, 26; CAM, EOT Villavieja, 18; CAM, EOT Baraya, 30, 39; Huila. Contraloría Departamental, 188; Huila. Secretaria de Gobierno, 35-36, 48-49, 54-55; Poveda, 2003), citados por Olaya, et. al, 2005.

La condición natural de la zona por su configuración geográfica, tipos de rocas y precipitaciones fuertes, hace frecuente la presencia de flujos y avalanchas. Para el caso del cañón de ríos Cabrera y Ambicá, los suelos se consideran de tipo I, III y IV, los cuales se asocian a rocas muy fracturadas, rocas metamórficas donde las líneas de corriente se acomodan linealmente a la foliación y rocas cizalladas en zona de falla respectivamente. Éste último se asocia a procesos erosivos muy frecuentes de flujos canalizados y algunas avalanchas según INGEOMINAS (2001).

Los procesos erosivos, ocasionados por la combinación de factores de origen natural y antrópico, existen en laderas con pendientes muy pronunciadas que favorecen los fenómenos de deslizamientos, derrumbes y avalanchas, cuando se presentan lluvias de alta intensidad o de larga duración. El desplazamiento de grandes masas de tierra y rocas, así como la pérdida de suelos por erosión laminar y la formación de surcos, cárcavas y barrancos, se incrementan con labores antrópicas como la construcción de vías, el sobrepastoreo, y la reducción de la cobertura forestal por deforestación, actividades que se reportan por los entrevistados y se hace evidente en los recorridos en la zona.

Este deterioro del suelo se manifiesta por la acción combinada de erosión por agentes climáticos como el de origen hídrico, fluvial, eólico y por acción antrópica, en diferentes tipos como son surcos y surquillos, terracetas, cárcavas, remoción en masa (derrumbes y desplomes). Tal deterioro no solamente empobrece los suelos, sino que también incrementa cada vez más el riesgo de pérdidas de vidas humanas y daños contra las obras públicas y viviendas, principalmente en la cabecera municipal.

Además, según los entrevistados el 20% considera que hay zonas inestables y de inestabilidad potencial en el casco urbano de Colombia y las laderas inmediatas que se localizan hacia el norte y el oriente; en los cañones del río Cabrera y Ambicá en donde según ellos ocurren con frecuencia derrumbes y deslizamientos y es común el registro de movimientos sísmicos superficiales que se ocasionan por el arreglo del material cuando éste se expande por absorción de agua, en épocas de lluvias, o cuando se contrae por pérdida de humedad, en los ciclos de aguas bajas. Estos movimientos pueden adquirir dimensiones catastróficas, sobre todo, si se presentan acompañados con altas precipitaciones.

En el río Ambicá, con frecuencia se presentan eventos de inundaciones y avenidas torrenciales que afectan áreas cultivadas en proximidades a la cabecera municipal de Colombia, donde tales eventos también producen daños en las obras hidráulicas del acueducto, en las obras de defensa contra caudales altos y en el Puente Milagros que permite la comunicación de la cuenca alta y media del Cabrera con el resto del departamento del Huila (Huila. Secretaria de gobierno, 54-55; Huila. Contraloría Departamental, 2001, 88, 188; CAM, EOT Colombia, 20)

En jurisdicción del municipio de Colombia también se presentan inundaciones o crecidas torrenciales del río Cabrera y desbordamientos sobre las vegas que se localizan aguas arriba y aguas abajo de las confluencias con los ríos Ambicá y Venado (CAM, EOT Colombia, 26; Huila. Secretaria de Gobierno, 55).

En concordancia con los párrafos anteriores, las características naturales de la zona de estudio en cuanto a su componente geológico y geotectónico, dinamizan eventos mayores y más frecuentes que en otras zonas del Departamento del Huila en lo que se relaciona con defensas y amenazas naturales; en ese sentido, la

región tectónica del flanco occidental de la Cordillera Oriental constituida por un cinturón plegado y fallado de rocas cretácicas, paleógenas y neógenas con basamento jurásico que se encuentran hacia el occidente de la falla regional de Altamira y que tiene como límite oeste la Falla de Prado, la Falla de Baraya y el tramo del río Cabrera entre estas fallas, hacen de la zona objeto de constante movimiento y remoción de material sedimentado. (INGEOMINAS. 2001)

4.3. Identificación, jerarquización y descripción de problemas que afectan el valor estratégico de la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá

4.3.1. Identificación y Jerarquización de los problemas

Según los resultados de las entrevistas (49) se identificaron 98 problemas, los cuales se agruparon en nueve categorías, en donde el problema (P_1) pérdida de la Biodiversidad presenta el porcentaje más alto, (63,3%), seguido por el problema de zonas de riesgo hidrometeorológico y geológico (36,7%), el tercer lugar es para el problema de sobrepastoreo (40,8%) y el cuarto lugar para el problema (P_4) de falta de Educación Ambiental sobre el valor y la importancia de la biodiversidad (28,6%); en tanto que los problemas (P_5, P_6, P_7, P_8 y P_9), se presentaron en menor porcentaje. (Ver anexo M).

Dados los resultados, se procedió a establecer el porcentaje de problemas que disminuyen el valor estratégico del ecosistema a partir de la afectación de los siete criterios ecológicos seleccionados.

Luego se relacionaron los problemas y la afectación de los mismos a los criterios como se muestra en el cuadro 9.

De los siete criterios seleccionados, se puede establecer que el P_1 afecta a los criterios C_{23} , C_8, C_{24} y C_{25} ; el C_{23} también se ve afectado por los problemas P_4, P_6 , y P_7 quienes afectan al C_{24} y a C_4 ; este último criterio se ve afectado por P_2, P_3 y P_8 también. A su vez el primer problema mencionado afecta a C_1 , C_8 , C_4 y C_{18} los tres últimos son afectados por P_3 . Y P_5 altera a C_8 y a C_1 afectado este último también por P_9 .

Por otra parte en el taller aplicado a los pobladores del municipio de Colombia uno de los objetivos fue dar a conocer los problemas que afectan el valor estratégico del ecosistema, para que los participantes en los subgrupos de trabajo dieran una nueva jerarquización de los mismos o la posibilidad de identificar problemas nuevos.

Los participantes del taller concluyeron y estuvieron de acuerdo con el orden jerárquico dado en el cuadro 10, sin embargo a partir de la descripción, socialización, argumentación y necesidad dan mayor importancia al problema P_2

quedando como el de mayor importancia seguido por el problema P_1 ; dada esta connotación se puede establecer que P_1 y P_2 estarían en un mismo nivel de importancia. Los demás problemas se mantienen en su orden. Por lo tanto el diagrama de influencia – dependencia (figura 10), de los problemas como otro método permite hacer la comparación de los tres métodos y así definir el orden e importancia de los problemas identificados para los siete criterios seleccionados. A partir de la influencia directa e indirecta de los problemas que tengan mayor incidencia sobre los demás.

Cuadro 9. Frecuencia absoluta de los problemas que afectan a los criterios ecológicos y socioculturales

P _i	Nombre (problemas que reducen el valor estratégico del ecosistema)	Criterios Ci que fueron afectados negativamente														Frecuencia de entrevistados por problema	Frecuencia de Criterios por problema	Orden jerárquico
		C ₂₃		C ₄		C ₂₄		C ₈		C ₁₄		C ₁		C ₂₅				
		F.A.	%	F.A.	%	F.A.	%	F.A.	%	F.A.	%	F.A.	%	F.A.	%			
P ₁	Pérdida de Biodiversidad y hábitats	18	37	0	0	7	14	2	4,1	0	0	0	0	4	12	31	4	1°
P ₂	Zonas de riesgo hidrometeorológico y geológico muy alto	0	0	1	2	0	0	7	14	8	16	4	12	0	0	20	4	2°
P ₃	Sobrepastoreo y otras prácticas agropecuarias inadecuadas	0	0	2	4	0	0	11	22	2	4	3	0	0	0	18	4	3°
P ₄	Falta de Educación Ambiental sobre el valor y la importancia de la biodiversidad del área	11	22	0	0	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	14	2	4°
P ₅	Falta de políticas continuadas y de inversión económica relacionadas con la gestión y acompañamiento de proyectos Productivos	0	0	0	0	0	0	3	6,1	0	0	2	4,1	0	0	5	2	5°
P ₆	Sistemas de riego inadecuados para el desarrollo de cultivos	1	2	0	0	0	0	3	6,1	0	0	0	0	0	0	4	2	6°
P ₇	Deforestación	2	4	1	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	7°
P ₈	Carencia de sistema de tratamiento de aguas residuales y servidas que ocasionan contaminación de recursos.	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	2	2	8°
P ₉	Conflicto social armado que ocasionan inestabilidad social y pobreza.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	9°

Es así como en el cuadro 10 y la figura 10, se muestra las relaciones de influencia directa o indirecta que permitieron dar un orden jerárquico a los problemas, donde se da más importancia al que tenga mayor influencia directa sobre los otros, como es el caso de los problemas P₄ y P₅; caso contrario ocurre para los problemas P₈ y P₉ que no muestran influencia alguna sobre otros, por lo cual son los menos importantes para establecer soluciones que den valor estratégico del ecosistema.

Cuadro 10 Influencia- dependencia de los problemas

INFLUENCIA DE PROBLEMAS			PROBLEMAS										TOTAL	ORDEN JERARQUICO
Pi	NOMBRE	I	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	P ₉			
P ₁	Pérdida de Biodiversidad y hábitats	ID		X								1	5°	
		II						x				1		
P ₂	Zonas de riesgo hidrometeorológico y geológico muy alto	ID	x					x				2	4°	
		II					x					0		
P ₃	Sobrepastoreo y otras prácticas agropecuarias inadecuadas	ID	x									1	4°	
		II		X				x				2		
P ₄	Falta de Educación Ambiental sobre el valor y la importancia de la biodiversidad del área	ID	x	X	x		x	x	x	x		7	2°	
		II										0		
P ₅	Falta de políticas continuadas y de inversión económica relacionadas con la gestión y acompañamiento de proyectos Productivos	ID	x	X	x	x		x	x	x	x	8	1°	
		II										0		
P ₆	Sistemas de riego inadecuados para el desarrollo de cultivos	ID										0	6°	
		II										0		
P ₇	Deforestación	ID	x	X								2	3°	
		II						x				1		
P ₈	Carencia de sistema de tratamiento de aguas residuales y servidas que ocasionan contaminación de recursos.	ID										0	6°	
		II										0		
P ₉	Conflicto social armado que ocasionan inestabilidad social y pobreza.	ID										0	6°	
		II										0		

ID: Influencia directa
II: Influencia indirecta

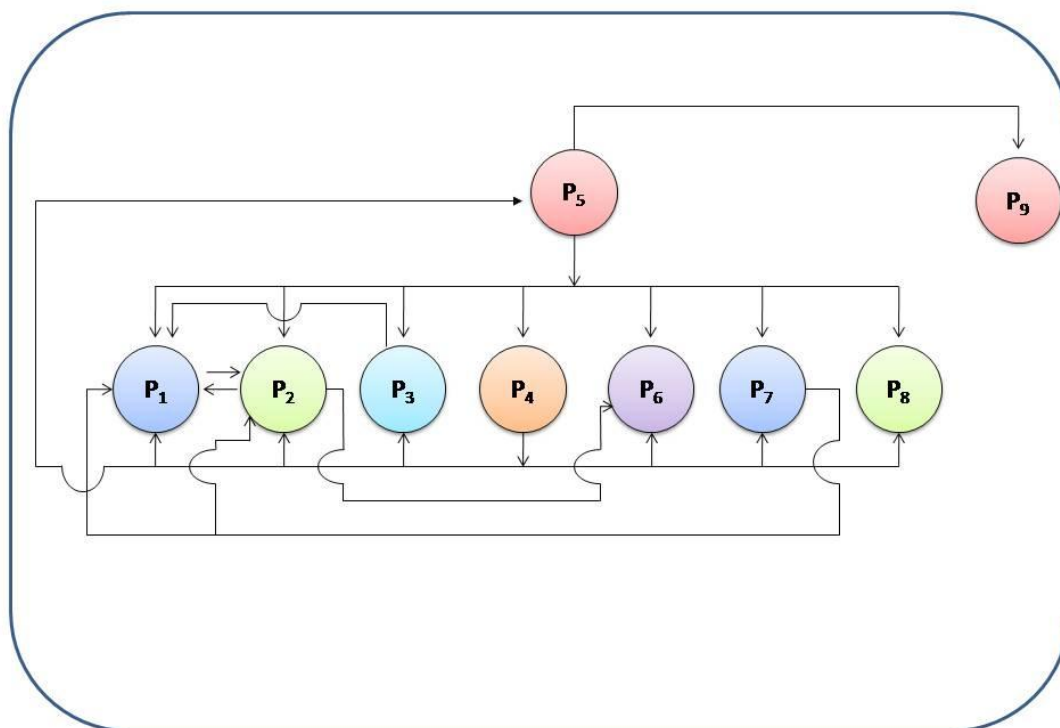


Figura10. Diagrama de influencia – dependencia de los problemas que se presentan en la zona seca asociada a la Confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá

De esta manera se encontró que el principal problema que afecta el valor estratégico del ecosistema de la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá es la falta de políticas continuadas y de inversión económica relacionadas con la gestión y acompañamiento de proyectos productivos (P₅) seguido de los problemas de falta de educación ambiental (P₄) el cual influye de manera directa en otros problemas como; deforestación (P₇); zonas de riesgo hidrometeorológico y geológico muy alto, asociado a deficiencias en la prevención de desastres (P₂); sobrepastoreo y otras prácticas agropecuarias inadecuadas (P₃); pérdida de la biodiversidad (P₁); sistemas de riego inadecuados para el desarrollo de cultivos (P₆); carencia de sistema de tratamiento de aguas residuales y servidas que ocasionan contaminación de recursos (P₈); conflicto social armado que ocasionan inestabilidad social y pobreza (P₉).

Es importante resaltar que los problemas como la pérdida de la biodiversidad (P₁) y los riesgos hidrometeorológicos y geológicos (P₂), aunque son problemas importantes para los académicos y los pobladores de la zona seca de la confluencia, se convierten en objetos de conservación los cuales toman un valor significativo cuando se solucionen otros problemas que aparentemente no tienen mayor relevancia y parecieran poco importantes.

Por otra parte a partir en el cuadro 11 se establece el orden final de los mismos para realizar seguidamente su respectiva descripción.

Los resultados del cuadro 11 permiten visualizar según el orden de importancia a partir de la combinación de los tres métodos el problema (P₂) riesgos hidrometeorológico y geológicos es el problema de mayor importancia seguido por el problema de la pérdida de la biodiversidad (P₁), quedando en tercer lugar de manera simultánea los problemas P₃ y P₄, le sigue el problema P₅ y gana mayor importancia el P₇ quedando en quinto lugar seguido por el P₆.

Cuadro 11. Orden final de los problemas identificados

P _i	Nombre (problemas que reducen el valor estratégico del ecosistema)	Orden de importancia en números ordinales			Orden jerárquico final
		Método entrevistas	Método Taller	Flujograma reflejado	
P ₁	Pérdida de Biodiversidad y hábitats	1 ^o	2 ^o	5 ^o	2 ^o
P ₂	Zonas de riesgo hidrometeorológico y geológico muy alto	2 ^o	1 ^o	4 ^o	1 ^o
P ₃	Sobrepastoreo y otras prácticas agropecuarias inadecuadas	3 ^o	3 ^o	4 ^o	3 ^o
P ₄	Falta de Educación Ambiental sobre el valor y la importancia de la biodiversidad del área	4 ^o	4 ^o	2 ^o	3 ^o
P ₅	Falta de políticas continuadas y de inversión económica relacionadas con la gestión y acompañamiento de proyectos Productivos	5 ^o	5 ^o	1 ^o	4 ^o
P ₆	sistemas de riego inadecuados para el desarrollo de cultivos	6 ^o	6 ^o	6 ^o	6 ^o
P ₇	Deforestación	7 ^o	7 ^o	3 ^o	5 ^o
P ₈	Carencia de sistema de tratamiento de aguas residuales y servidas que ocasionan contaminación de recursos	8 ^o	8 ^o	6 ^o	7 ^o
P ₉	Conflicto social armado que ocasionan inestabilidad social y pobreza.	9 ^o	9 ^o	6 ^o	8 ^o

4.3.2. Descripción de los problemas seleccionados

4.3.2.1 Pérdida de Biodiversidad y hábitats

La pérdida de diversidad biológica conduce a la extinción de las especies (Wilson 1996). La zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá presenta una vegetación xerofítica y animales adaptados a las condiciones extremas de sequía. La cobertura vegetal natural se ha visto afectada por la implementación y establecimiento de actividades agrícolas como cultivos de plátano, maíz y maracuyá y actividades pecuarias, especialmente de caprinos, bovinos y ovinos que conllevan al deterioro de espacios naturales. Aunado a esto los efectos naturales como procesos de remoción en masa, inundaciones, prolongación de cárcavas y actividades antrópicas como tala indiscriminada, poco conocimiento de la vegetación existente en el área de estudio, las relaciones ecológicas en los ecosistemas secos, conllevan a que se den alteraciones de las cadenas tróficas, disminución de la riqueza biológica, puesta en amenaza de extinción, fragmentación de ecosistemas y regulación de materia de manera inadecuada.

4.3.2.2 Zonas de riesgo hidrometeorológico y geológico muy alto

La Falla Ambicá, Falla Cabrera y los pliegues Sinclinal Colombia y Anticlinal Colombia, atraviesan la zona seca de estudio. Y con varios procesos erosivos que inician con erosiones laminares, en surquillos, surcos, cárcavas, generando corrimientos de tierra en forma de remociones en masa, solifluxión, los cuales son ocasionados por causas combinadas de procesos geológicos, agentes hídricos, eólicos y actividades humanas mal ubicadas o manejadas, así como también por eventos recurrentes de avalanchas e inundaciones que presentan los ríos Cabrera y Ambicá como se muestra en el anexo P. Estos hechos han sido objeto de estudio para el grupo ECOSURC, el cual propone planes de prevención y mitigación en el estudio realizado por Herrera en el 2010. La academia y los entrevistados consideran este problema demasiado relevante del cual la población tiene poco conocimiento frente a cómo responder ante una eventualidad como las anteriores mencionadas, expresan estar tan acostumbrados a que todos estos procesos ocurran dentro del ecosistema, sin dimensionar las consecuencias nefastas que pueden dejar varios eventos sumados al mismo tiempo.

4.3.2.3 Falta de Educación Ambiental sobre el valor y la importancia de la biodiversidad del área

La conservación, protección y restauración de un ecosistema toma valor cuando se establecen planes y programas que contribuyan a mantener el valor estratégico del mismo, pero para lograr lo anterior se requiere la creación de una cultura ambiental en toda la comunidad aledaña a la zona seca, pues cuando se realizaban las entrevistas se reflejaba en los entrevistados poco conocimiento de la zona de estudio a pesar de llevar más de 10 años habitándola, y más aún, no hay reconocimiento de los estudios científicos que se han adelantado en dicha zona, generando así una preocupación por la falta de conocimiento sobre los bienes y servicios que tiene este ecosistema y la proyección que se puede tener si se implementan proyectos productivos sostenibles a nivel, social, agrícola, turístico y ecológico. Es por esto que se hace indispensable desde la comunidad educativa realizar reconocimiento del ecosistema, para luego divulgar con sentido crítico, sólido y bien estructurado la importancia de las bondades que presenta el ecosistema y borrar el estigma que por ser una zona árida no tiene mayor relevancia.

4.3.2.4 Prácticas agropecuarias inadecuadas

Las prácticas inadecuadas se relacionan principalmente con sistemas extensivos de producción en el sector pecuario. En este sentido es evidente cómo el sistema de ganadería extensiva (basado en especies bovinas y caprinas) ha ejercido presión sobre la ampliación de la frontera productiva en detrimento de la vegetación existente, llegando a ocupar zonas de fuertes pendientes dentro de la zona seca, que en consecuencia conllevan a procesos avanzados de erosión, que hoy día se refleja en el terraceo y la presencia de cárcavas en estas laderas. También es importante mencionar que por estas mismas circunstancias productivas la franja de protección del lecho de los dos ríos prácticamente no existe, lo que influye negativamente en la función reguladora del recurso hídrico de la cuenca. Lo anteriormente expuesto genera un riesgo adicional que consiste en el posible déficit en las épocas de estiaje para los sistemas de riego de cultivos que dependen del suministro de agua del Cabrera y el Ambicá. A esto se aúna aunque en menor escala que en otros sectores de la cuenca la vegetación natural protectora de la ronda de los dos ríos ha sido reemplazada por el cultivo de plátano, maracuyá y cacao. En este sentido se han realizado avances significativos puesto que los agricultores de la región han sido orientados hacia la conservación de esta franja de las cuencas y éstos paulatinamente han permitido su revegetalización natural.

4.3.2.5 Falta de políticas continuadas y de inversión económica relacionadas con la gestión y acompañamiento de proyectos Productivos

Las pocas oportunidades laborales y la falta de proyectos productivos sumado a políticas no continuadas imposibilita que los pobladores de la zona de estudio vean nuevas estrategias de mercadeo y fuentes de empleo, por lo que recurren al sobre pastoreo, destrucción de bosques de cactáceas para implementar cultivos,

no tecnificación de los mismos realizando prácticas rudimentarias, notan pocas oportunidades y no saben lo útil que puede ser la actividad turística, ecológica y agropecuaria; hay una mentalidad que “la ciudad de los cardos” está en el olvido y por ser una zona semiárida nadie quiere invertir allí, sin embargo son conscientes que si se presentan proyectos productivos esto genera progreso, desarrollo sostenible y se mejora la calidad de vida. Las veredas de Boca de la Zanja y Carrasposo en el año 2008 iniciaron capacitación con el SENA para el aprovechamiento de productos lácteos de caprinos, sin embargo son pocos los grupos asociativos que quedan a finales de 2011 por falta de organización y manejo de relaciones interpersonales.

4.3.2.6 Sistemas de riego inadecuados para el desarrollo de cultivos

Las cuencas del río Cabrera y el río Ambicá no tienen un sistema de riego adecuado, según los pobladores entrevistados el suministro de agua lo realizan por motobomba, acequias, aspersores o mangueras, y se ven afectados por las sequías e inundaciones que se generan constantemente en la región ocasionando grandes pérdidas económicas y de tierra cultivable.

4.3.2.7 Deforestación

En la cuenca media del Cabrera y en la cuenca del río Ambicá han existido procesos de ocupación y uso del territorio por comunidades humanas desde épocas precoloniales. Luego de la llegada de los españoles, la forma de relacionarse con el medio natural condujo a sistemas de explotación de recursos agrícolas y pecuarios en los que la búsqueda de nuevos territorios, exploró hasta las zonas altas de las cuencas, generando procesos de deforestación, lo cual ha quedado arraigado en la cultura de uso sobre todo de los pobladores de dichas zonas.

La ocurrencia de incendios forestales genera deforestación y está directamente relacionada con las prácticas inadecuadas de utilización de los recursos. Aunque algunos eventos correspondan a orígenes naturales como las fuertes sequías, otros tienen arraigo en las quemas agrícolas que al descontrolarse (acompañado de los fuertes vientos), generan pérdida de cobertura vegetal en el suelo. Esta práctica es generalizada en el Departamento del Huila; al respecto, Colombia es uno de los municipios de la región norte que presenta dicho evento (CREPADH-Gobernación del Huila, 2005; 73).

De esta manera, el establecimiento de actividades del sector agropecuario en contravía de la aptitud natural del suelo así como con sistemas de producción inapropiados en las zonas altas de las cuencas, influyen de manera negativa el recurso hídrico, puesto que generan pérdida del suelo a partir de la deforestación ocasionada por la cultura de la limpia y quema, que conlleva procesos erosivos y

disminución de la productividad natural de los suelos, lo cual acompañado del poder de sedimentación, escorrentía de materiales de arrastre, desprotección de la capa superficial del terreno, mayor turbidez del recurso en eventos de alta precipitación en la zona, entre otros aspectos, y la inexistencia de programas y proyectos que propendan por reconversiones tecnológicas o cambios de actitud hacia la sostenibilidad integral de dichas actividades y por ende de la oferta natural del agua para consumo humano de la población Colombiana, establecen las bases de la problemática del recurso. De esta manera, la pérdida de cobertura vegetal y comunidades vegetales anteriormente consolidadas en las cuencas, han generado procesos de inestabilidad y regulación hídrica que no favorece un uso futuro del agua para consumo humano.

4.4. Análisis prospectivo y retrospectivo de la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá

El análisis prospectivo y retrospectivo, se realizó teniendo en cuenta que en la zona seca asociada a la Confluencia de los Ríos Cabrera y Ambicá han ocurrido y podrían ocurrir diversos acontecimientos de origen natural, económico y social en diferentes períodos. En este sentido, se consideró conveniente estudiar los siguientes períodos a partir del año de 1960. Tales períodos son los siguientes: período 1960-1985; período 1985-2010; período 2010-2035, los cuales se explicaron y se realizó una representación artística según lo ocurrido en cada escenario, de acuerdo con los datos obtenidos en la entrevista y el taller; dichos escenarios son: escenario del pasado, escenario actual, escenario de futuro sin manejo o sin gestión o de tendencias actuales; escenario de futuro optimista; escenario de futuro pesimista o catastrófico; escenario de futuro planificado y concertado, los cuales se explican a continuación

4.4.1. Escenario del pasado (Ep), de 1960 a 1985

En la figura 11 se observa la vegetación xerofítica en mayor abundancia, a pesar de presentarse procesos erosivos y vientos fuertes aún era sostenible el suelo, los abuelos amantes de la tierra, seleccionaban ciertos espacios para hacer sus labores de ganadería y cultivo, pues se contaban con grandes expansiones de tierra a las orillas de los ríos Cabrera y Ambicá y esto facilitaba que frondosas vegas proporcionaran alimento necesario para las familias y a su vez ser fuente de empleo para la gran mayoría de pobladores, sobre la cuenca alta los procesos de tala y quema no eran representativos y por lo tanto los cauces de los dos ríos se mantenían en buenas condiciones, sin embargo pese a esto, los ríos desde 1960 han tenido fuertes avalanchas e inundaciones que poco a poco fueron destruyendo vegas y cultivos.



Figura.11 Escenario del pasado (Ep), de 1960 a 1985

En general el uso apropiado del suelo ha sido diezmado con el desarrollo de prácticas inadecuadas como las quemas, y el establecimiento de sistemas ganaderos extensivos. Los vertimientos de las fincas ubicadas a lo largo de la cuenca se realizaban directamente hacia el lecho de los ríos Cabrera y Ambicá. Adicionalmente el municipio de Colombia a pesar de contar con áreas de reserva y protección que propendieran por la conservación de dichas cuencas no habían proyectos que promovieran esto. También es necesario tener en cuenta que el suelo en la cuenca media y baja ha sido destinado principalmente para explotación ganadera extensiva, con la presencia de algunos cultivos de pancoger, cacao y frutales.

4.4.2. Escenario actual o contemporáneo (Ea), de 1985 a 2010

En la figura 12 se representan el escenario actual, en el cual se puede apreciar que el municipio no cuenta con planta de tratamiento de aguas residuales, y en general el uso del suelo sigue siendo inadecuado esencialmente en la cuenca media y baja, de los ríos Cabrera y Ambicá debido a prácticas inadecuadas como las quemas, talas y los sistemas ganaderos extensivos.

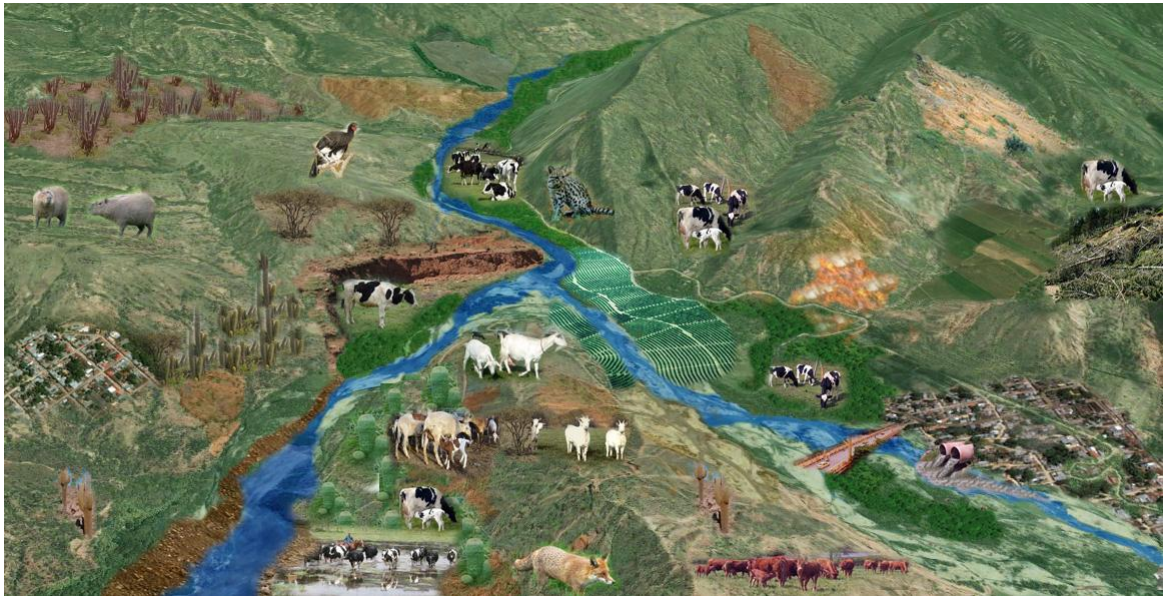


Figura 12 Escenario actual o contemporáneo (Ea), de 1985 a 2010

Los vertimientos de las fincas ubicadas en la cuenca media y alta han sido solucionados ya no se realizan directamente hacia el lecho de los ríos Cabrera Ambicá, en este sentido la administración municipal orienta programas de saneamiento ambiental con la implementación de baterías sanitarias y pozos sépticos, mitigando un poco la problemática.

En el 2002 se diseña el Plan de Ordenamiento de la cuenca del Río Cabrera, pero hasta el 2011 los proyectos no se han ejecutado en su totalidad debido a los pocos recursos económicos según en el jefe de planeación del municipio de Colombia Huila. Tanto así que las inundaciones y avalanchas repetitivas que presentan los ríos Cabrera y Ambicá ha ocasionado pérdidas económicas elevadas.

Con respecto a la vegetación xerofítica pese a la abundancia, ha sido reemplazada en varios sectores por cultivos de plátano y maracuyá en condiciones no tecnificadas los cuales por los inadecuados y deficientes sistemas de riego se ven afectados y las pérdidas económicas pueden ser bastante significativas; el sobrepastoreo de caprinos y ovinos tienen erosionados los suelos, reduciendo la vegetación nativa, y exponiendo a la población a riesgos y amenazas de remoción en masa, sismos e inestabilidad del suelo, lo cual sumado las pocas oportunidades de empleo han hecho que poco a poco los pobladores a pesar de no saber otra técnica que labrar la tierra o criar ganado, se desplacen a la ciudad buscando otras oportunidades para mejorar su calidad de vida.

Según las entrevistas a los pobladores tienen poco conocimiento del ecosistema y su valor estratégico y la comunidad educativa no implementa proyectos educativos en pro de la conservación y restauración que genere cultura ambiental y divulgación de los bienes y servicios que ofrece este ecosistema.

4.4.3. Escenario de futuro de tendencias actuales o “de los mismos con las mismas” (Ef), de 2010 a 2035

Para este escenario en la figura 13 se puede apreciar que al no propender por el cuidado de la zona seca debido a la inversión inadecuada en obras que poco aportan a esta necesidad, aunado al aumento paulatino de la temperatura, además del aumento de la población generado por procesos inmigratorios en el área urbana, la oferta hídrica para el consumo humano disminuiría. La demanda de los recursos para producir alimentos generará más presión sobre los suelos y el agua de las cuencas, al no mejorar las técnicas de producción agrícola que usan el agua para riego y los suelos en ganadería extensiva.

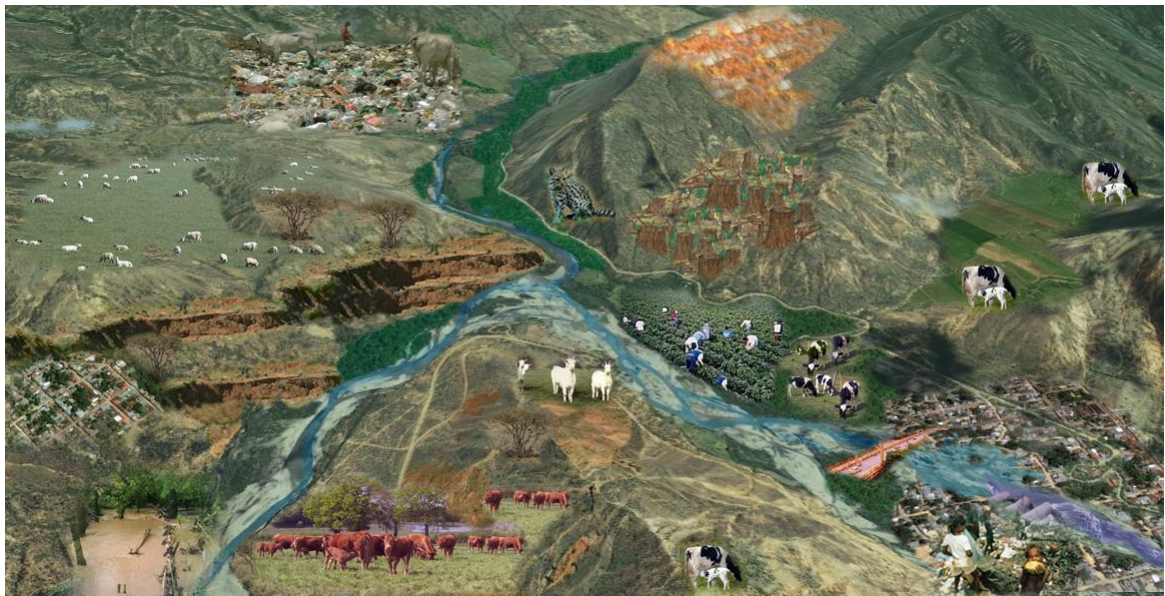


Figura 13 Escenario de futuro de tendencias actuales o “de los mismos con las mismas” (Ef), de 2010 a 2035

El desconocimiento de la biodiversidad y el valor estratégico del ecosistema no contribuirá a la conservación y restauración de los recursos naturales. Si persiste la tendencia de no aplicar oportunamente los instrumentos administrativos y normativos para la sostenibilidad integral del ecosistema, es posible que el estado de conservación de la zona seca sea menor al escenario presente, lo cual se verá reflejado en una disminución de la diversidad florística y faunística; sin la

adecuada inversión en aspectos de planeación, infraestructura y organización no será posible el afianzamiento de procesos que busquen el reconocimiento del ecosistema como un área de manejo especial en cualquier categoría ambiental. Habrán pocas posibilidades de mantener a la población presente en condiciones de vida digna; los grados de contaminación y afectación se elevarán por la falta de sistemas de tratamiento de aguas adecuados, por la falta de oportunidades para desarrollar proyectos productivos sostenibles, la mayor inestabilidad del terreno, mayor presencia de sismos, inundaciones y avalanchas; todo lo cual generarán pérdida total del ecosistema.

4.4.4. Escenario de futuro optimista (Eo), de 2010 a 2035

En la figura 14 se representa la zona seca de la confluencia de los ríos Ambicá y Cabrera, con un plan de ordenación y manejo dinámico y concertado con todos los entes gubernamentales, no gubernamentales y las comunidades locales en el que se prioriza la conservación de las zonas de recarga y regulación hídrica. Como consecuencia de lo anterior el área de reserva natural adquirida por el municipio tendrá una extensión de 98,3 Km² en la cual se adelantarán estudios de caracterización y monitoreo permanente de la biodiversidad que allí se establece. En la cuenca media y baja de la zona seca los productores agropecuarios trabajaran mediante las técnicas establecidas en las normas de buenas prácticas agropecuarias, lo que ha generado que las laderas de estas zonas se encuentren en proceso de revegetalización natural que en consecuencia han disminuido ostensiblemente los procesos erosivos. Los ganaderos optimizarán la producción con el establecimiento de sistemas de explotación semi-estabulados, donde la división de las parcelas será en cercas vivas con especies de uso múltiple.

Por otra parte el nivel de sensibilización ambiental de sus habitantes es tal que por iniciativa comunitaria han determinado que las áreas de recarga y regulación hídrica presentes en las fincas sean objeto de recuperación y conservación continuada.

La construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales funcionará de manera óptima garantizando la reducción de contaminación a las aguas de los ríos Ambicá y Cabrera.

Los vertimientos de las fincas ubicadas en la cuenca media y alta han sido solucionados ya no se realizan directamente hacia el lecho de los afluentes. En este sentido la administración municipal orienta programas de saneamiento ambiental con la implementación de baterías sanitarias y pozos sépticos. Adicionalmente se realizan acciones encaminadas a la higienización y esto es posible por la normatividad que ha permitido el desarrollo del plan de saneamiento

y manejo de vertimientos. Los pobladores podrán ejecutar proyectos productivos sin problemas de orden social y publico.



Figura 14 Escenario de futuro optimista (Eo), de 2010 a 2035

4.4.5. Escenario de futuro pesimista o catastrófico (Ec), de 2010 a 2035

La cuenca alta de los ríos Cabrera y Ambicá no contarán con un plan de manejo operativo y funcional y ordenación lo que facilitará la ampliación de la frontera agrícola en detrimento de las escasas reservas forestales. Con esto la capacidad de regulación hídrica de la cuenca y su afluente principal el Ambicá, disminuirá reflejándose en bajos niveles del caudal de los ríos en las épocas de estiaje, situación que llevará a medidas de restricción en el suministro del agua para consumo humano. De igual manera los sistemas de riego no contarán con el abastecimiento para desarrollar sus actividades agropecuarias.

En las épocas de lluvia debido al avanzado proceso erosivo generará una carga de sedimentos que impedirá que el sistema de acueducto funcione. Estas circunstancias acarrearán racionamientos de agua frecuentes, siendo restrictivo el uso a nivel doméstico y comercial en la zona urbana en todo el año. Por estas mismas razones las amenazas de riesgo por inundaciones y avalanchas aumentaran haciendo necesario la reubicación de pobladores aledaños a la cabecera municipal, generando también destrucción de cultivos, e incomunicación completa con el resto del departamento del Huila.

La tendencia de uso del suelo persiste en manejos culturales inadecuados en donde la quema es común, intensificando los efectos del cambio climático global.

Siendo consecuente se observará la aparición de especies resistentes a estas nuevas condiciones que desplazarán las especies presentes en la actualidad con una ostensible disminución de la diversidad florística y faunística. La reducción del caudal ecológico de las cuencas hará que se diezme la biodiversidad acuática; desapareciendo especies ícticas que eran de importancia para la alimentación familiar.

Con estas nuevas condiciones ambientales el desarrollo de actividades turísticas y recreativas no son viables puesto que se perdería el atractivo que tiene la zona seca de estudio. El desinterés institucional y comunitario por propender el conocimiento y rescate de la singularidad del valor estratégico del ecosistema permitirá que la memoria colectiva olvide la exclusividad ecosistémica del lugar y que los sitios existentes se deterioren y en algunos casos desaparezcan. Tal como se representa en la figura 15.

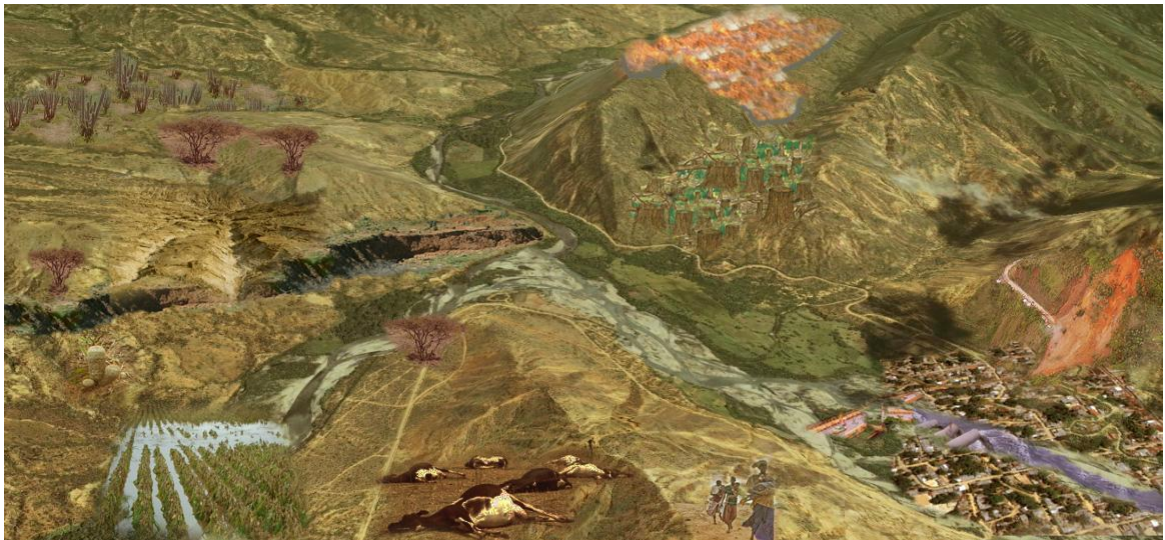


Figura No.15 Escenario de futuro pesimista o catastrófico (Ec), de 2010 a 2035

4.4.6. Escenario de futuro gestionado y concertado (Eg.), de 2010 a 2035

En la figura 16 se representa la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá con un plan de ordenación y manejo dinámico y concertado con todos los entes gubernamentales, no gubernamentales y las comunidades locales en el que se prioriza la conservación de las zonas de recarga y regulación hídrica. Las áreas de reserva aumentarán de acuerdo a las disposiciones del POT y al plan de ordenación. El consumo de agua del acueducto será regulado en la cabecera municipal mediante el montaje de micromedidores en los hogares de la población y con capacitaciones en el manejo y uso racional y eficiente del agua. Los productores agropecuarios de la cuenca media y baja estarán en capacitación en normas de buenas prácticas agropecuarias con el apoyo interinstitucional de entidades de educación superior, gobierno municipal y departamental, la secretaría de agricultura y la Corporación Autónoma del Alto Magdalena (CAM).

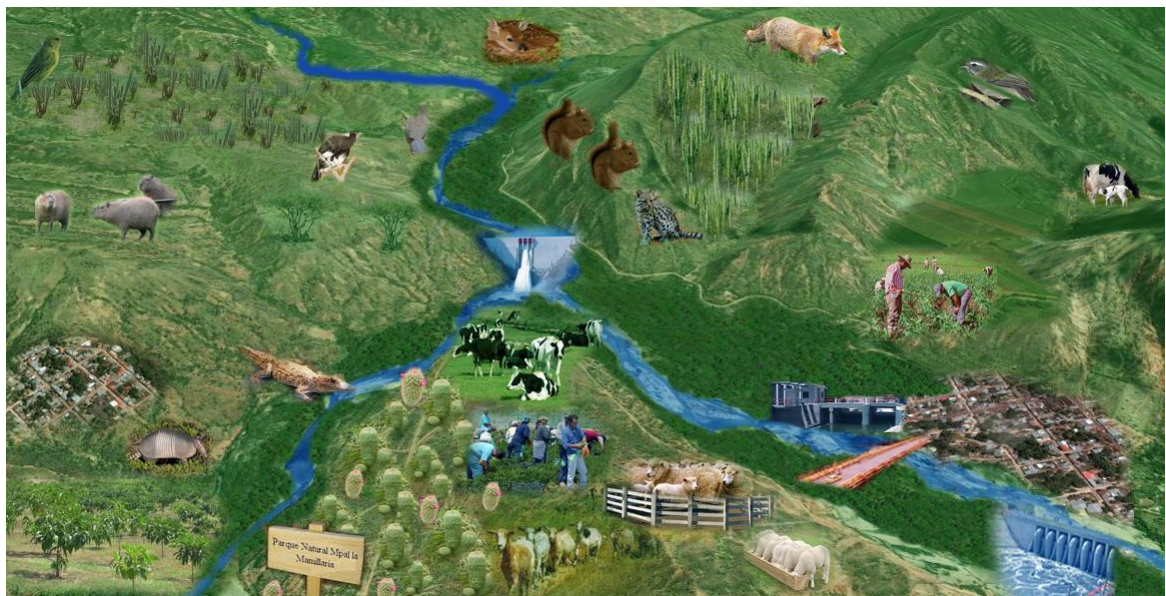


Figura 16 Escenario de futuro gestionado y concertado (Eg.), de 2010 a 2035

Para incentivar la reconversión tecnológica y el manejo adecuado de los sistemas productivos agropecuarios habrán proyectos de acuerdo en donde se apruebe la excepción tributaria en el impuesto predial de quienes establezcan áreas de protección en sus fincas; también se iniciará un proceso de pagos por servicios ambientales a través de un convenio interinstitucional de entidades de orden local, nacional, ONG's ambientales, cuyos beneficiarios serán aquellos propietarios que destinen partes de sus predios a la conservación.

Lo que ha generado que las laderas de estas zonas se encuentran en proceso de revegetalización natural que en consecuencia han disminuido ostensiblemente los

procesos erosivos. Los ganaderos optimizarán la producción con el establecimiento sistemas de explotación semi-estabulados, donde la división de las parcelas será en cercas vivas con especies de uso múltiple.

El nivel de sensibilización ambiental de sus habitantes es tal que por iniciativa comunitaria han determinado que las áreas de recarga y regulación hídrica presentes en las fincas sean objeto de recuperación y conservación. Las plantas de tratamiento de aguas residuales funcionarán de manera óptima. Estas actividades estarán articuladas a proyectos de educación ambiental como PROCEDA Y PRAES, en donde se realizan acciones coordinadas por varias instituciones de carácter educativo, gremios productivos y fundaciones ambientales; y con presencia de la universidad, con proyectos de transferencia y conocimiento ambiental.

Los vertimientos de las fincas ubicadas en la cuenca media y alta han sido solucionados, ya no se realizan directamente hacia el lecho de los ríos Cabrera y Ambicá, en este sentido la administración municipal orienta programas de saneamiento ambiental con la implementación de baterías sanitarias y pozos sépticos. La normatividad permitirá el desarrollo del plan de saneamiento y manejo de vertimientos.

Con base en el texto correspondiente a la descripción de los escenarios, y teniendo en cuenta los resultados de las entrevistas y el taller aplicado a los pobladores de la zona seca, se estableció la calidad ambiental de los criterios seleccionados como lo indica el cuadro 12 y las figuras de la 17 a la 23.

Según los entrevistados, en el escenario del pasado los criterios de asentamientos humanos (Fig.17), agua y suelo para agricultura y ganadería (Fig. 19), defensas y amenazas naturales (Fig. 20) y singularidad (fig. 22) tienen una calidad ambiental moderada, la cual va disminuyendo significativamente, desde el escenario actual o contemporáneo, hasta los escenarios de futuro de tendencias actuales y de futuro pesimista o catastrófico; con probabilidad de mejorar en los escenarios de futuro gestionado y concertado y en el optimista. Mientras que los criterios de, agua para consumo humano (Fig.18), diversidad natural (Fig.21) e Interacción entre ecosistemas (Fig. 23), para los pobladores la calidad ambiental tiende a disminuirse con poca probabilidad de recuperarse.

Cuadro 12. Calidad ambiental de los criterios ecológicos y socioculturales, de la zona seca asociada a la Confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá, en diferentes escenarios

Escenario	Calidad ambiental* del criterio C_i						
	C_1	C_4	C_8	C_{18}	C_{23}	C_{24}	C_{25}
Escenario del pasado (Ep)	0,5	0,7	0,53	0,5	0,4	0,2	0,7
Escenario actual o contemporáneo (Ea)	0,3	0,3	0,39	0,4	0,3	0,8	0,8
Escenario de futuro de tendencias actuales o "de los mismos con las mismas" (Ef)	0,2	0,5	0,21	0,2	0,2	0,4	0,2
Escenario de futuro optimista (Eo)	0,6	0,8	0,7	0,6	0,6	0,8	0,4
Escenario de futuro pesimista o catastrófico (Ec)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,05
Escenario de futuro gestionado y concertado (Eg,)	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,7	0,3

*Calidad ambiental del criterio C_i en la escala de 0,0 a 1,0; es decir, desde criterio no representado a criterio muy bien representado.

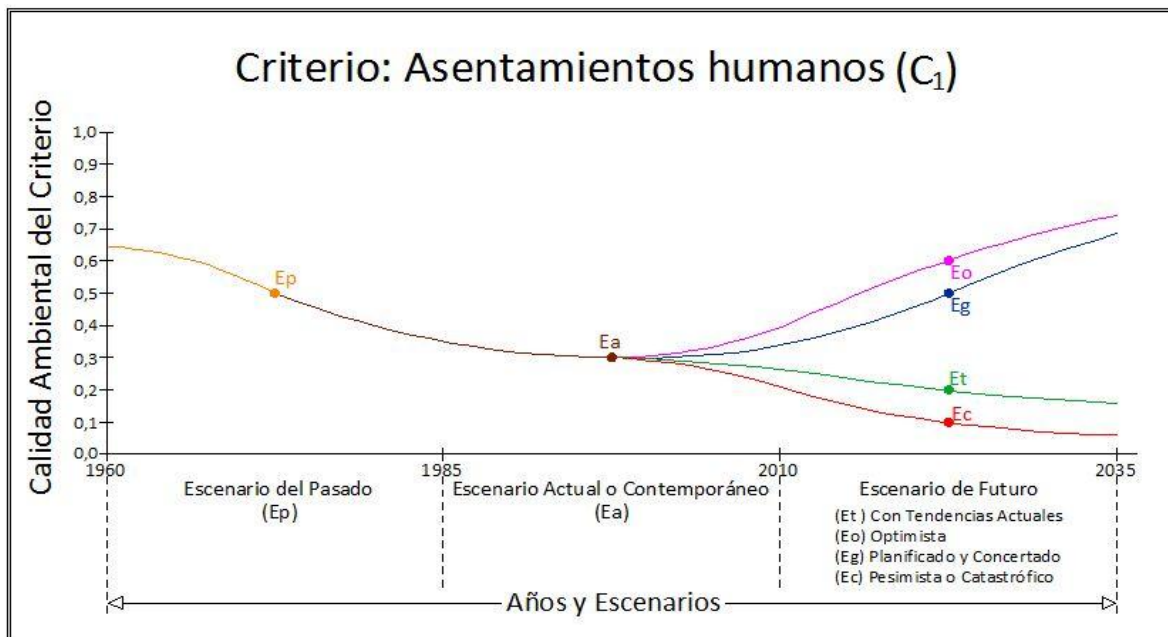


Figura 17 Calidad ambiental del criterio asentamiento humanos

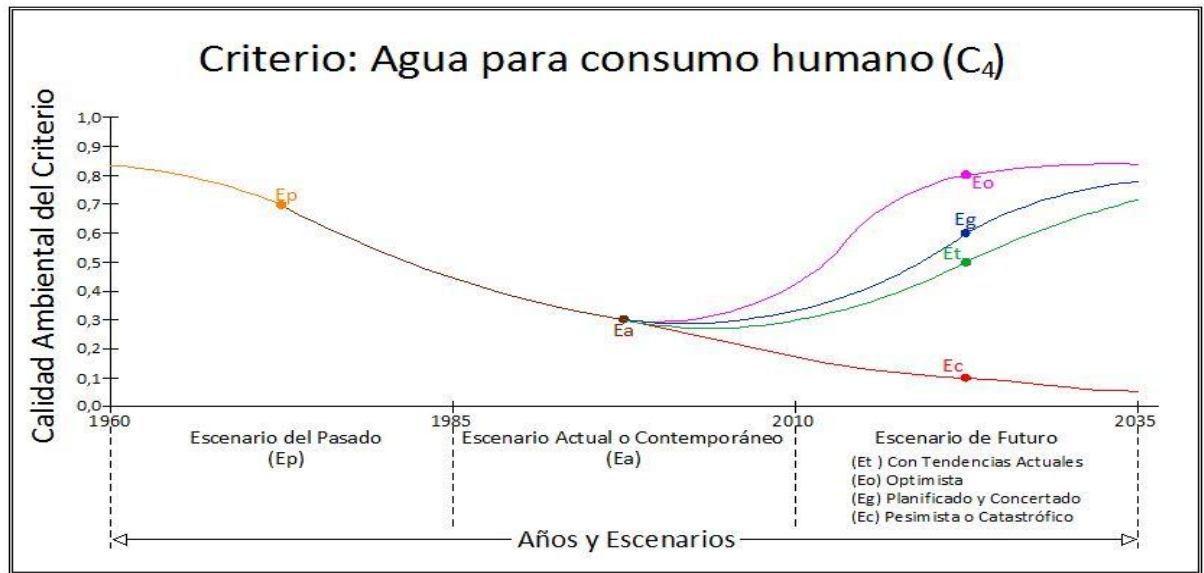


Figura 18 Calidad ambiental del criterio agua para consumo humano

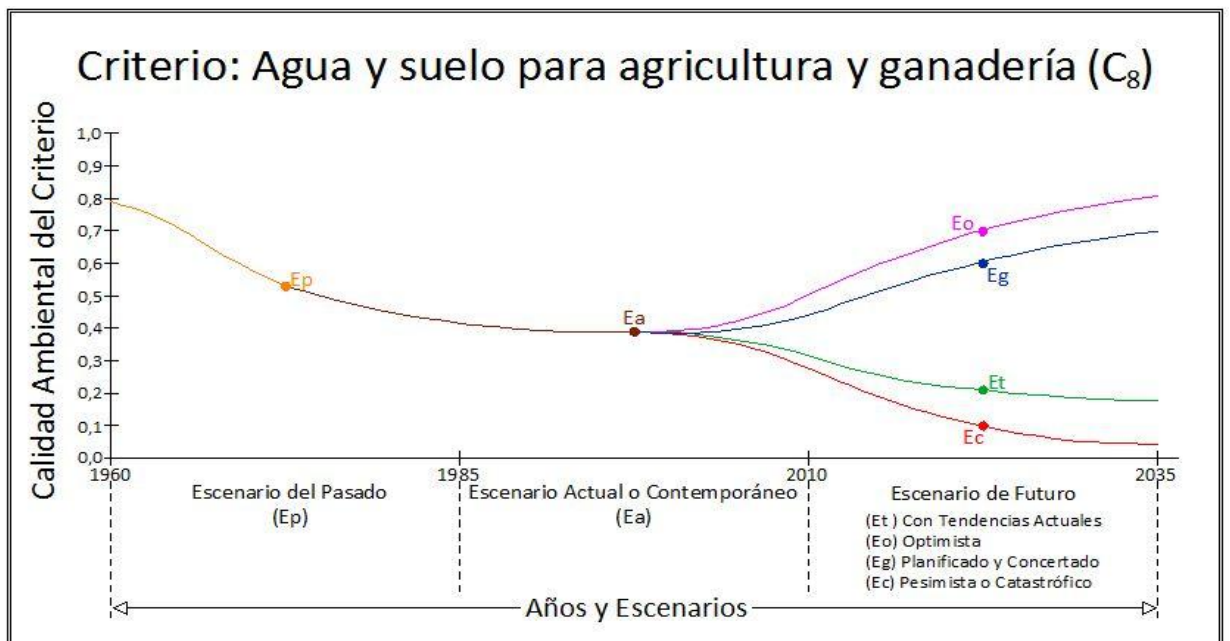


Figura 19 Calidad ambiental del criterio de agua y suelo para agricultura y la ganadería

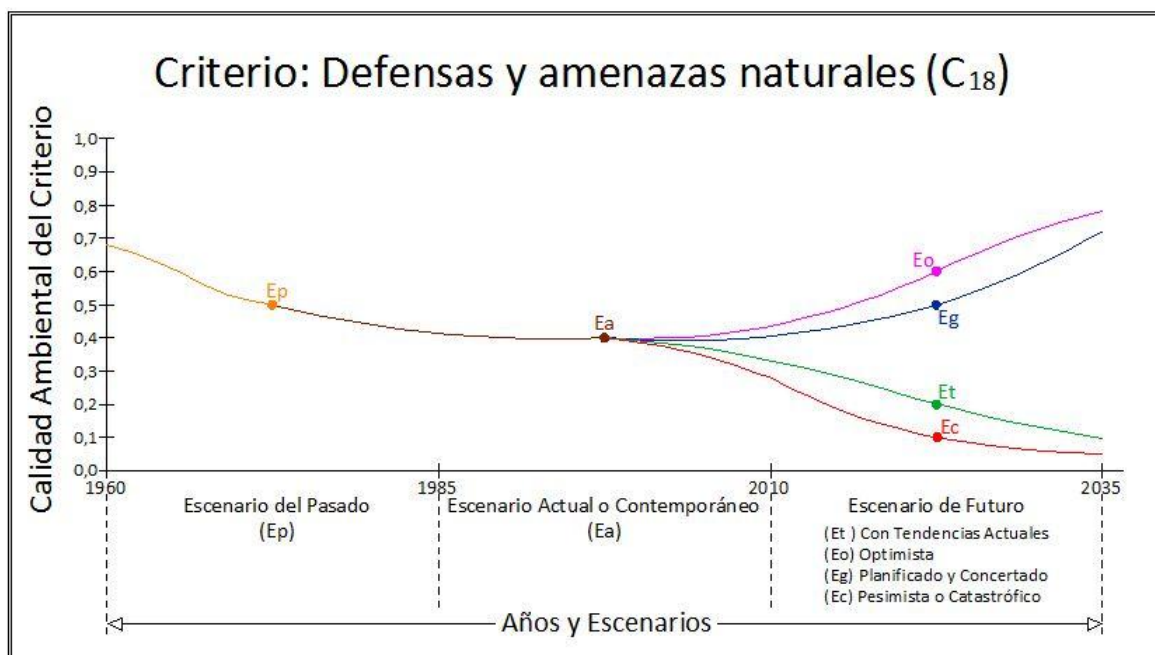


Figura 20 Calidad ambiental del criterio defensas y amenazas naturales

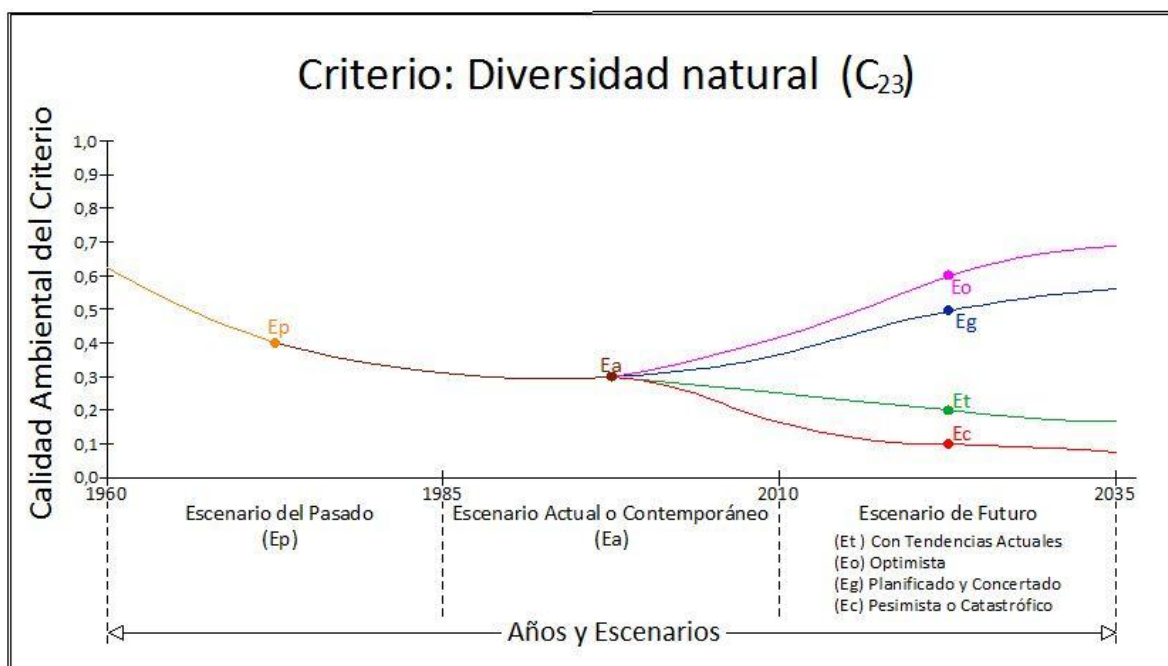


Figura 21 Calidad ambiental del criterio diversidad natural

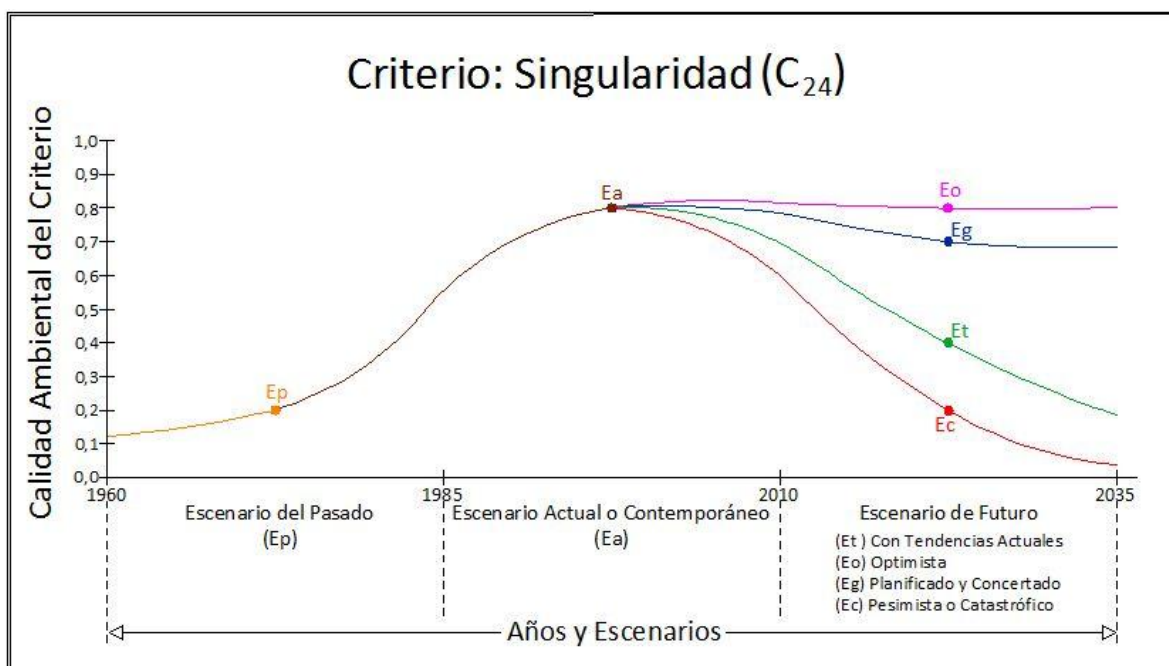


Figura 22 Calidad ambiental del criterio singularidad

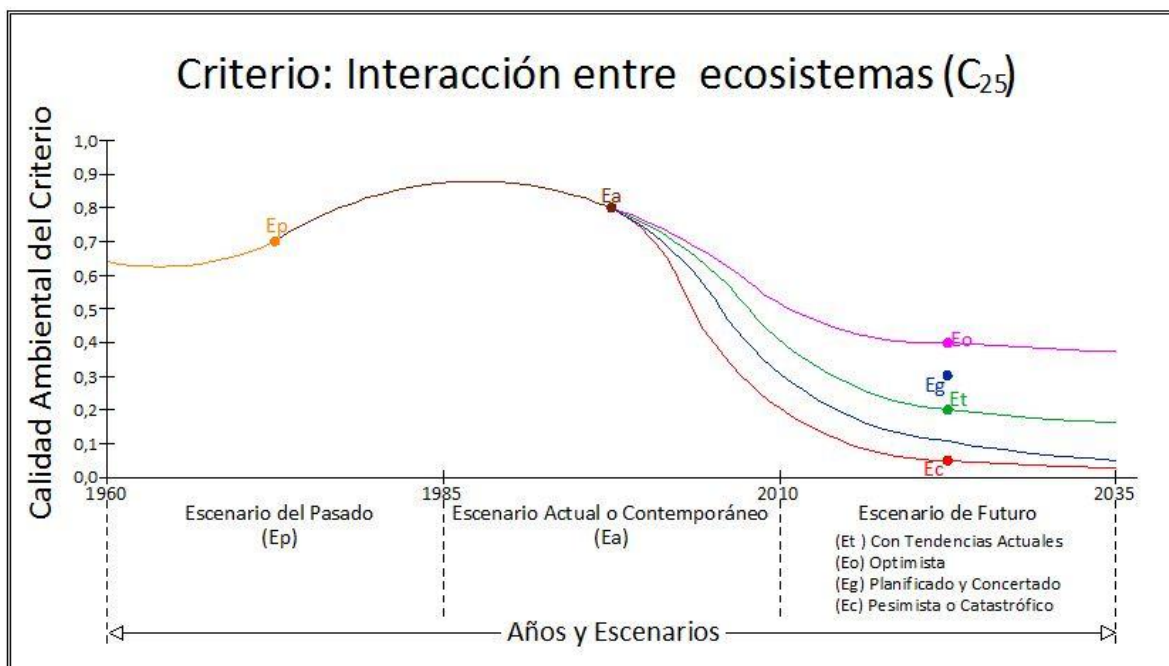


Figura 23 Calidad ambiental del criterio interacción entre ecosistemas

A partir del cuadro 13 y las figuras de la 24 a la 30 se establecieron la calidad ambiental de los problemas para cada uno de los escenarios. Según los

pobladores, la calidad ambiental del problema de pérdida de biodiversidad (Fig. 24) es baja en el escenario del pasado, y moderada para los problemas: zonas de riesgo hidrometeorológico (Fig. 25), falta de educación ambiental (Fig. 27), falta de políticas continuadas (Fig. 28), sistemas de riego inadecuados (Fig. 29) y deforestación (Fig. 30).

Dicha calidad ambiental de los problemas ha aumentado en el escenario actual, a condiciones moderadas, cuya probabilidad de mejoramiento es leve y se da preferentemente en los escenarios de futuro optimista y en el gestionado y concertado.

En la dimensión espacio temporal en el escenario de futuro con tendencias actuales desmejora la calidad ambiental de los problemas mencionados, es decir se ven agudizados si se sigue con esa tendencia de manejo.

Para los pobladores, el problema de sobrepastoreo (Fig. 26), tiende a disminuir su calidad ambiental, del escenario actual al gestionado y concertado, con probabilidad de mejoramiento leve en un futuro totalmente optimista. Esto se da porque los pobladores no ven posibilidades de cambio positivo mientras no se fortalezcan las soluciones a otros problemas relacionados como la falta de educación ambiental y falta de políticas continuadas e inversión económica.

Cuadro 13 Calidad ambiental de los problemas, de la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá en diferentes escenarios

Escenario	Calidad ambiental* del problema Pm						
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇
Escenario del pasado (Ep)	0,3	0,4	0,6	0,4	0,4	0,5	0,4
Escenario actual o contemporáneo (Ea)	0,5	0,7	0,8	0,7	0,8	0,7	0,8
Escenario de futuro de tendencias actuales o “de los mismos con las mismas” (Et)	0,4	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3
Escenario de futuro optimista (Eo)	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	0,9	0,9
Escenario de futuro pesimista o catastrófico (Ec)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Escenario de futuro gestionado y concertado (Eg ₁)	0,7	0,8	0,7	0,8	0,9	0,8	0,8
*Calidad ambiental del problema Pm en la escala de 0,0 a 1,0; es decir, desde problema muy grave a problema inexistente.							

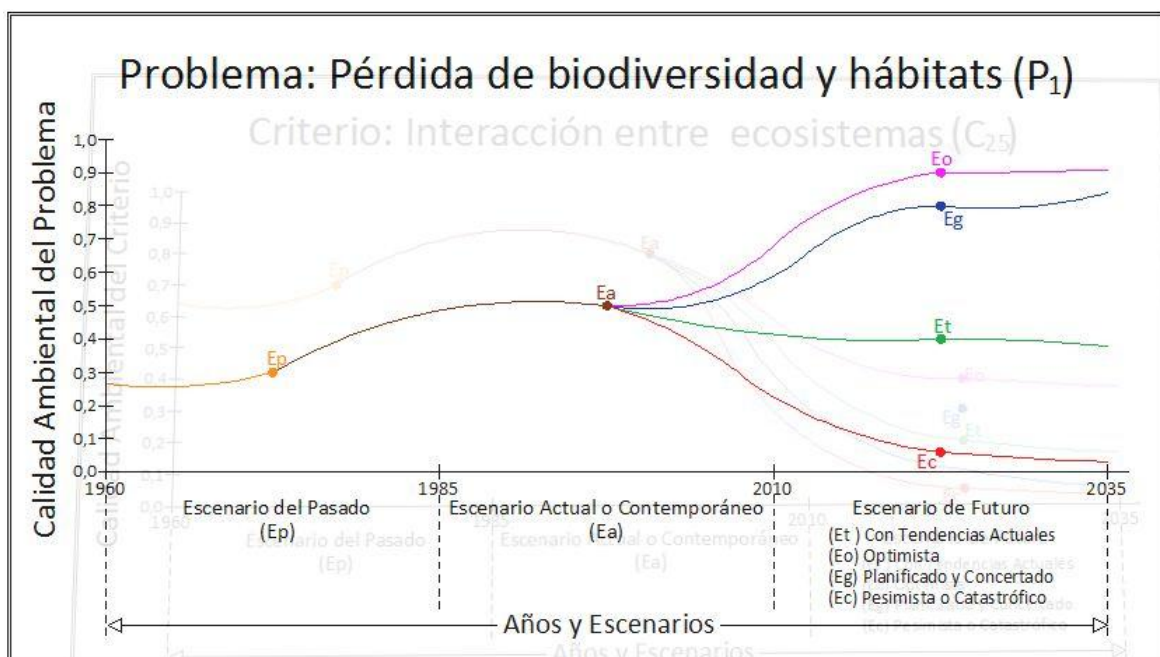


Figura 24 Calidad ambiental del problema pérdida de Biodiversidad y Hábitats

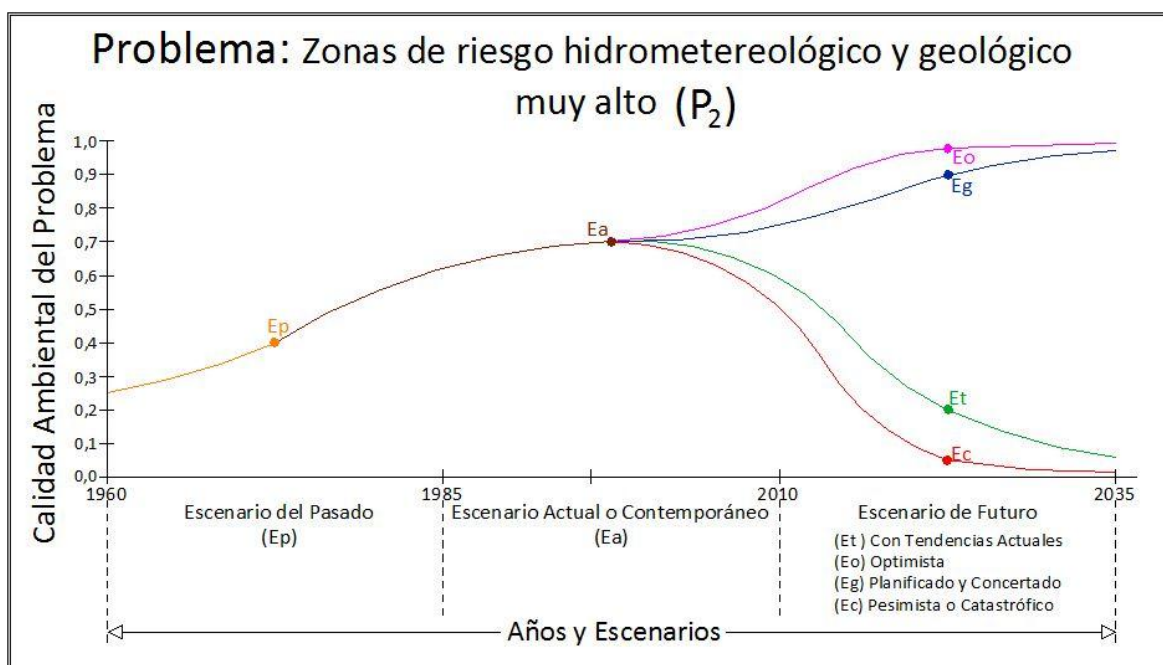


Figura 25 Calidad ambiental del problema zonas de riesgo hidrometeorológico y geológico muy alto

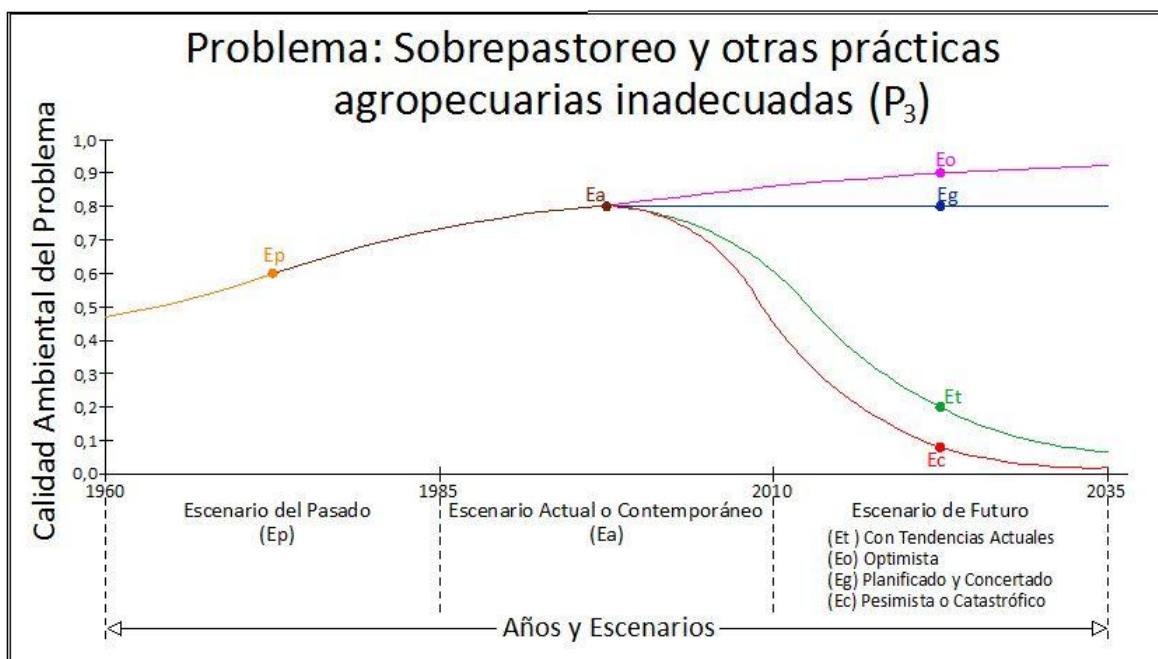


Figura 26 Calidad ambiental del problema sobrepastoreo y otras prácticas agropecuarias inadecuadas

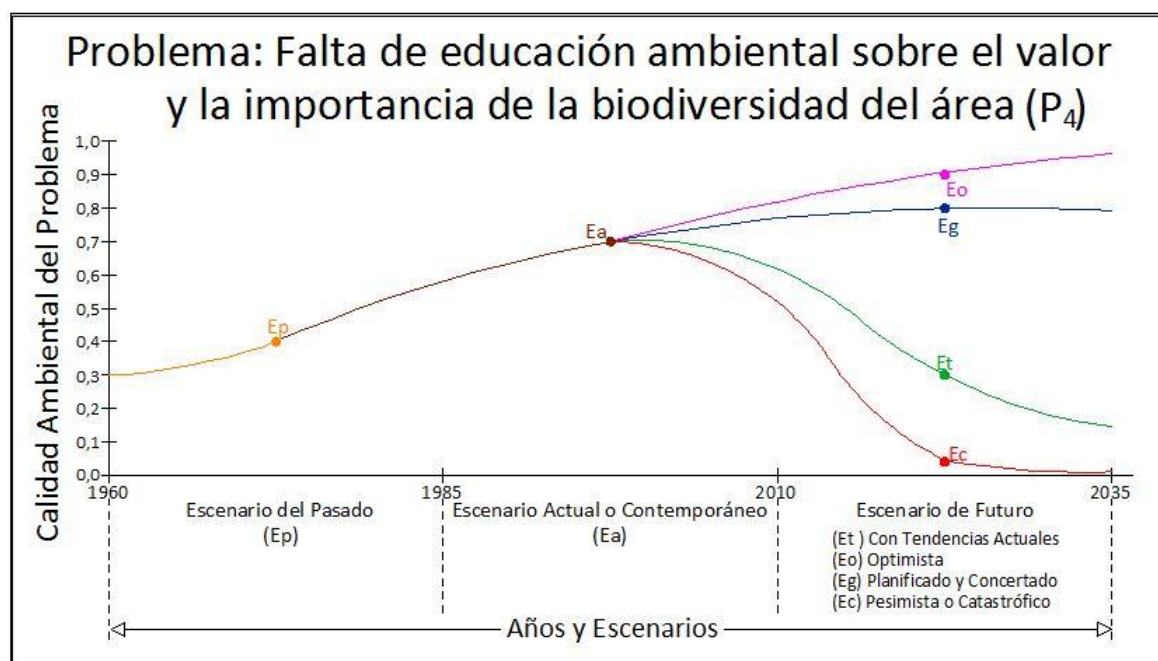


Figura 27 Calidad ambiental del problema falta de educación ambiental sobre el valor y la importancia de la biodiversidad del área.

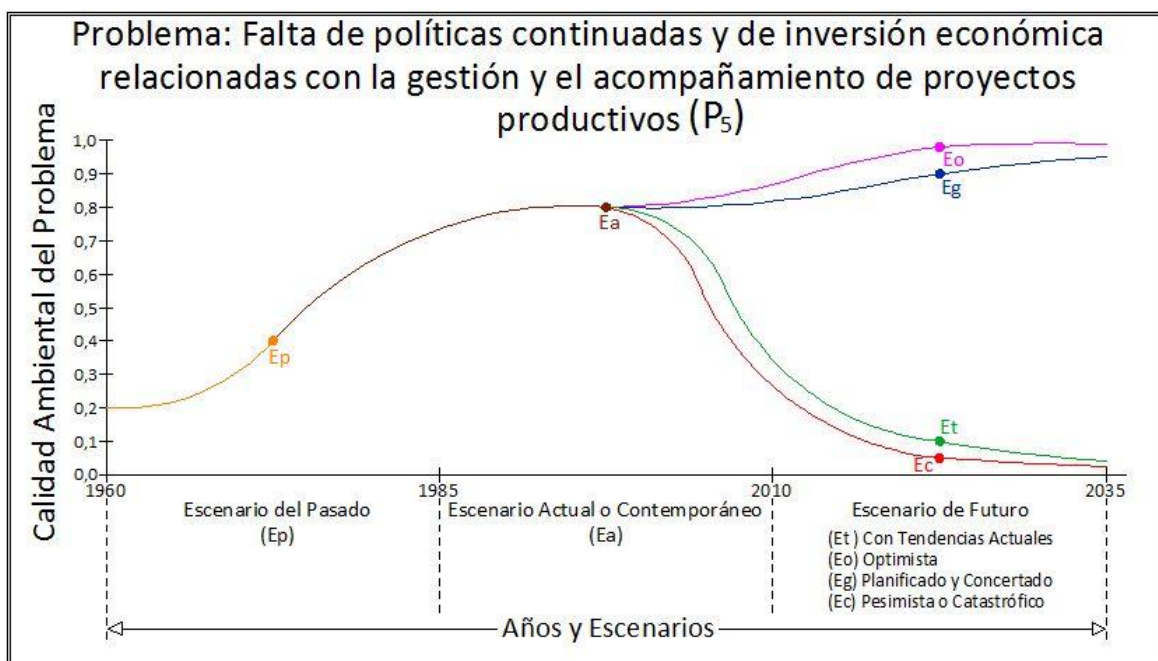


Figura 28 Calidad ambiental del problema falta de políticas continuadas y de inversión económica relacionadas con la gestión y el acompañamiento de proyectos productivos

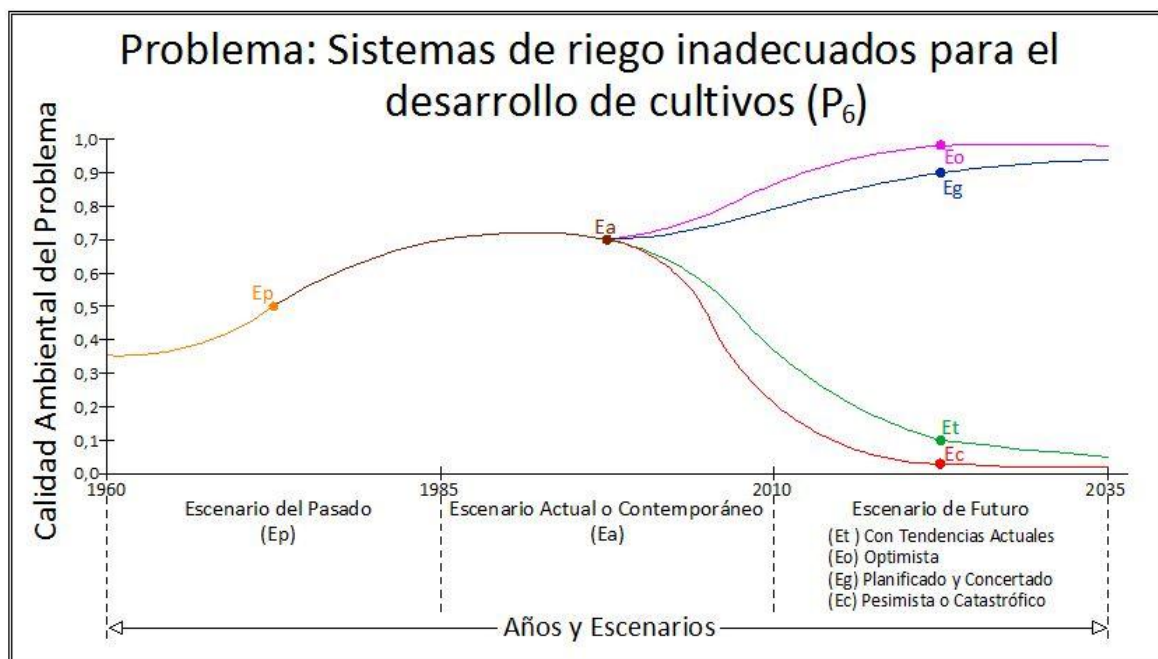


Figura 29 Calidad ambiental del problema sistemas de riego inadecuado para el desarrollo de cultivos

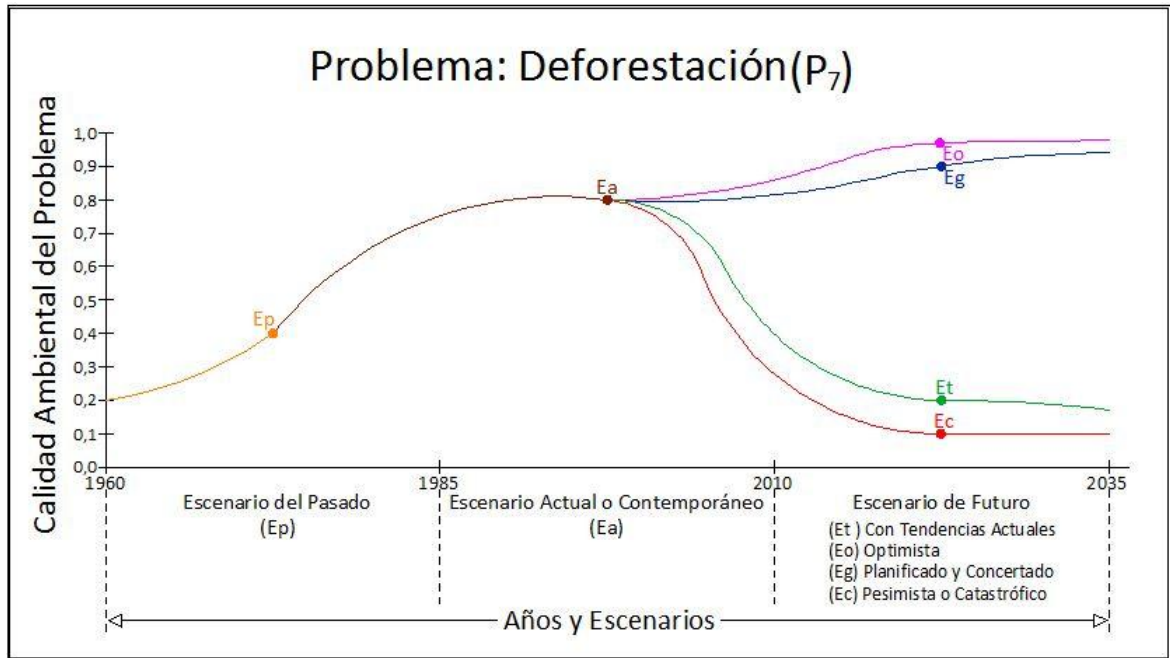


Figura 30 Calidad ambiental del problema de deforestación

4.5. PLAN DE MANEJO

En los numerales 4.5.1, 4.5.2, 4.5.3 y 4.5.4 se proponen los objetivos e hipótesis, esquema básico del plan de manejo, priorización de proyectos y el perfil de proyecto de mayor prioridad.

4.5.1. Objetivos e Hipótesis

A partir de los siete criterios y los siete problemas seleccionados, y teniendo en cuenta la necesidad de cumplir el escenario de futuro gestionado y concertado, se formularon cuatro objetivos (O_n) del plan de manejo, como se muestra en el cuadro 14.

Cuadro 14 Objetivos del plan para la zona seca asociada a la
Confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá

Objetivos		Criterios que se maximizan (C _i)	Problemas que se minimizan (P _m)
Código (O _n)	Enunciado		
O ₁	Maximizar la interacción entre ecosistemas, la singularidad y la diversidad natural, en especial de los hábitats, y de la biodiversidad, y la educación ambiental sobre el valor y la importancia de la misma, y las políticas de inversión económica relacionadas con la gestión y el acompañamiento de proyectos productivos sostenibles.	C ₂₃ , C ₂₄ , C ₂₅	P ₁ , P ₄ , P ₅ , P ₇
O ₂	Maximizar la gestión integrada de los asentamientos humanos, de las practicas agropecuarias y de pastoreo adecuadas y de las defensas y amenazas naturales en especial las relacionadas con zonas de alto riesgo hidrometeorológico y geológico	C ₁ , C ₈ , C ₁₈	P ₂ , P ₃
O ₃	Maximizar el agua para consumo humano, la educación ambiental y la cobertura vegetal	C ₄ C ₂₃	P ₇ , P ₄ , P ₁
O ₄	Maximizar el agua y suelo para la agricultura y la ganadería y los sistemas de riego y prácticas agropecuarias adecuadas	C ₈ C ₂₃	P ₁ , P ₃ , P ₅ , P ₆

En concordancia con los objetivos O_n, se formularon cuatro hipótesis las cuales se encuentran relacionadas en el cuadro 15.

Cuadro 15. Hipótesis del plan de manejo para la zona seca Asociada a la Confluencia de los Ríos Cabrera y Ambicá

Hipótesis			O _n que se cumplirá n	C _i que se maximi zarán	P _m que se minimizará n
Código (H _r)	Forma	Enunciado			
H ₁	$p_1 \wedge p_2 \wedge p_3 \wedge p_4 \wedge p_5 \wedge p_6 \wedge p_7 \wedge p_8 \wedge p_9 \text{ -----} > Q_1$	Si se realizan estudios de diversidad de fauna y flora(p ₁),se establecen aislamientos de bosque xerofítico (p ₂), se hace revegetalización y repoblamiento con especies de plantas y peces nativos (p ₃),se establecen bosques dendroenergéticos (p ₄), se declaran áreas protegidas del bosque muy seco Tropical con énfasis de áreas de cactáceas y fuentes hídricas(p ₅), se crea el grupo de vigías ambientales (p ₆), se implementa una cátedra ambiental sobre los cañones Xerofíticos de los ríos Cabrera y Ambicá articulada al currículo académico de las Instituciones Educativas (p ₇), se realizan publicaciones sobre diversidad natural, bienes y servicios que ofrece el ecosistema (p ₈) y se capacita a la población en ecoturismo y buenas prácticas agropecuarias (p ₉), entonces se maximizarán la interacción entre ecosistemas, la singularidad y la diversidad natural, en especial de los hábitats, y de la biodiversidad, la educación ambiental sobre el valor y la importancia de la misma, y las políticas de inversión económica relacionadas con la gestión y el acompañamiento de proyectos productivos sostenibles	O ₁	C ₂₃ , C ₂ ₅ , C ₂₄	P ₁ , P ₄ , P ₇ , P ₅
H ₂	$p_{10} \wedge p_{11} \wedge p_{12} \wedge p_{13} \wedge p_{14} \wedge p_{15} \text{ -----} > Q_2$	Si se formula y adopta un plan de atención y prevención de desastres naturales en la zona seca (p ₁₀), se efectúan capacitaciones, PRAES, y publicaciones para la prevención y atención de avalanchas, inundaciones, remociones en masa y sequías (p ₁₁),se elabora y divulga un mapa de sitios de riesgo (p ₁₂),se formulan y ejecutan estrategias para actividades agropecuarias sostenibles en áreas con potencial uso económico (p ₁₃), se realiza reconversión ecológica predial (p ₁₄) y se crean incentivos para la conservación de los suelos (p ₁₅), entonces se maximizarán la gestión integrada de los asentamientos humanos, de las practicas agropecuarias y de pastoreo adecuadas y de las defensas y amenazas naturales con especial referencia a las relacionadas con zonas de alto riesgo hidrometeorológico y geológico	O ₂	C ₁₈ , C ₁ , C ₈	P ₂ , P ₅ , P ₄

Continuación cuadro 15 Hipótesis del plan de manejo para la zona seca Asociada a la Confluencia de los Ríos Cabrera y Ambicá

Hipótesis			O _n que se cumplirán	C _i que se maximizarán	P _m que se minimizarán
Código (H _i)	Forma	Enunciado			
H ₃	$p_{17} \wedge p_{17} \wedge p_{18} \wedge p_{19} \wedge p_{20} \wedge p_{21} \wedge p_{22} \wedge p_{23} \rightarrow Q_3$	Si se aíslan nacimientos de agua y áreas de recarga hídrica y se promueve en éstas la revegetalización natural de bosques (p ₁₆), se hace monitoreo de la calidad de agua (p ₁₇), se capacita a los pobladores en el uso racional del agua, y la conservación y la preservación de especies vegetales nativas (p ₁₈), se implementan planes de reforestación y recuperación del bosque de galería (p ₁₉), se crea una planta de tratamiento de aguas residuales en el casco urbano y veredas aledañas (p ₂₀), se promueven campañas para el manejo de residuos sólidos (p ₂₁), se implementan actividades de ecoturismo (p ₂₂), se hacen publicaciones sobre el uso y manejo adecuado del agua (p ₂₃) entonces se maximizará el agua para consumo humano, la educación ambiental y la cobertura vegetal	O ₃	C ₄ C ₂₃	P ₇ ,P ₁ ,P ₄
H ₄	$P_{24} \wedge p_{25} \wedge p_{26} \wedge p_{27} \wedge p_{28} \wedge p_{29} \wedge p_{30} \wedge p_{31} \wedge p_{32} \wedge p_{33} \wedge p_{34} \rightarrow Q_4$	Si se instaura ganadería semi-intensiva con sistemas silvopastoriles (p ₂₄), se realiza aislamiento de áreas de potreros más susceptibles a la remoción en masa (p ₂₅), se hace rotación de potreros (p ₂₆), se establecen pastos de corte (p ₂₇) se tecnifica la cría de ganado caprino y ovino (p ₂₈), se implementan cultivos agroforestales (p ₂₉), se realizan estudios de factibilidad de adecuación de tierras y piscicultura (p ₃₀), se hace zonificación y legalización del uso del suelo (p ₃₁), se crean reservorios de agua (p ₃₂), se realizan capacitaciones para el manejo adecuado de los suelos (p ₃₃), se reglamenta el aprovechamiento del bosque y la quema en áreas de potreros y cultivos (p ₃₄), entonces, se maximizará el agua y suelo para la agricultura y la ganadería y los sistemas de riego y prácticas agropecuarias adecuadas.	O ₄	C ₈ C ₂₃	P ₁ , P ₃ , P ₅ , P ₆

Luego de formuladas las hipótesis, se definieron sus respectivos proyectos, los cuales se describen en el cuadro 16.

4.5.2. Programas y proyectos

Cuadro 16. Lista de proyectos por hipótesis formuladas

Hipótesis (Hr)	Proyecto	
	Código (Pys)	Nombre
H ₁	Py ₁	Estudio de la diversidad de mamíferos terrestres, murciélagos, peces, reptiles y aves en la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá
	Py ₂	Propagación de Cactáceas y plantas nativas presentes en el bosque muy seco Tropical de la zona seca de los municipios de Colombia Huila y Alpujarra Tolima
	Py ₃	Corredor biológico del bosque seco Tropical y el bosque muy seco Tropical de los ríos Cabrera y Ambicá y el desierto de la Tatacoa
	Py ₄	Proyecto regeneración de la vegetación xerofítica y la recuperación del hábitat de especies de aves nativas en los cañones xerofíticos de los ríos Cabrera y Ambicá del municipio de Colombia
	Py ₅	Revegetalización con especies nativas de alto valor ecológico en la zona de Alto de Pico Loro y la Loma de la Cruz
	Py ₆	Repoblamiento con peces nativos Bocachico y Cucha en los ríos Cabrera y Ambicá
	Py ₇	Plantaciones forestales, dendroenergéticas y exóticas (C4 y CAM) para el casco urbano de Colombia y los caseríos de Boca de la Zanja, Carrasposo y Vega Grande
	Py ₈	Declaratoria de áreas protegidas en la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá en los municipios de Colombia Huila y Alpujarra Tolima
	Py ₉	Creación grupo de vigías ambientales en el casco urbano de Colombia y los caseríos de Boca de la Zanja, Carrasposo y Vega Grande
	Py ₁₀	Creación e implementación del microdiseño cátedra ambiental sobre los Cañones Xerofíticos de los ríos Cabrera y Ambicá para la Institución Educativa Paulo VI del municipio de Colombia
	Py ₁₁	Elaboración de Cartilla sobre biodiversidad, bienes y servicios del bosque muy seco Tropical de municipio de Colombia Huila y Alpujarra Tolima
	Py ₁₂	Alternativas eco turísticas que promuevan la conservación y aprovechamiento sostenible del bosque muy seco Tropical de los ríos Cabrera y Ambicá
	Py ₁₃	Capacitación a la población sobre actividades agropecuarias sostenibles
H ₂	Py ₁₄	Formulación y adopción (con acuerdo del concejo municipal) de un plan de atención y prevención de desastres naturales para el casco urbano de Colombia Huila y las veredas Boca de la Zanja, Carrasposo y Vega Grande
	Py ₁₅	Capacitación sobre atención de desastres a los diferentes pobladores del casco urbano de Colombia Huila, Boca de la Zanja, Carrasposo y Vega Grande
	Py ₁₆	Formulación y ejecución de PRAES en las escuelas articulado a la atención y prevención de desastres en la zona seca de los ríos Cabrera y Ambicá
	Py ₁₇	Elaboración de cartilla y edición de video sobre prevención y atención de desastres en la zona seca de los ríos Cabrera y Ambicá

Continuación cuadro 16. Lista de proyectos por hipótesis formuladas

Hipótesis (Hr)	Proyecto	
	Código (Pys)	Nombre
	Py ₁₈	Evaluación de riesgos y amenazas de la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá
	Py ₁₉	Reconversión de los sistemas productivos agropecuarios hacia un manejo agroforestal
	Py ₂₀	Reconversión ecológica predial e incentivos para el mejoramiento de la calidad ambiental
	Py ₂₁	Capacitación a la población sobre actividades agropecuarias sostenibles
	Py ₂₂	Estudio de factibilidad para la construcción de obras hidráulicas para la prevención de inundaciones y remociones en masa en la zona seca
H ₃	Py ₂₃	Aislamiento de nacimientos de agua y regeneración natural del bosque en las quebradas San Roque, Pomarroso, Caparrosal, Los Naranjos, La sucia, el conejo y el Chorro
	Py ₂₄	Monitoreo del caudal, las características fisicoquímicas y microbiológicas del río Ambicá y la quebrada el Chorro
	Py ₂₅	Diseño e implementación de un programa de ahorro de agua en la zona seca de los ríos Cabrera y Ambicá articulado a los PRAES de la Institución Educativa Paulo VI
	Py ₂₆	Reforestación y regeneración natural de márgenes de ríos y quebradas de la zona seca
	Py ₂₇	Planta tratamiento para aguas residuales para el casco urbano de Colombia Huila
	Py ₂₈	Gestión de residuos sólidos de el casco urbano de Colombia Huila y las veredas Boca de la Zanja, Carrasposo y Vega Grande
	Py ₁₂	Alternativas eco turísticas que promuevan la conservación y aprovechamiento sostenible del bosque muy seco Tropical de los ríos Cabrera y Ambicá
H ₄	Py ₂₉	Establecimiento de cercas vivas con árboles productores de forraje
	Py ₃₀	Establecimiento de cortinas de viento con árboles productores de forraje en áreas de potreros y de cultivos en la zona seca
	Py ₃₁	Capacitación a finqueros de la zona seca sobre buenas prácticas agropecuarias.
	Py ₃₂	Reconversión de sistemas agropecuarios hacia un manejo silvoagrícola y silvopastoril
	Py ₃₃	Aislamiento de áreas de potreros más susceptibles a la remoción en masa en la Loma de la Cruz y Alto de Pico Loro
	Py ₃₄	Rotación de potreros y establecimiento de pastos de corte para vacunos, ovinos y caprinos
	Py ₃₅	Estudios de factibilidad de adecuación de tierras y piscicultura en la zona seca del municipio de Colombia Huila
	Py ₃₆	Acuerdo concejo municipal para la zonificación y legalización del uso del suelo en la zona seca
	Py ₃₇	Capacitación a finqueros de la zona seca sobre el uso y manejo del suelo
	Py ₃₈	Construcción de reservorios de agua en las veredas de Boca de la Zanja, Carrasposo, Santa Bárbara y Vega Grande

Los proyectos, se agruparon (por afinidad temática) en programas, como se describe en el cuadro 17

Cuadro 17. Programas y proyectos del plan de manejo preliminar

Programa		Proyecto	
Código (Pgt)	Nombre	Código (Pys)	Nombre
Pg ₁	Conservación de la biodiversidad	Py ₁	Estudio de la diversidad de mamíferos terrestres, murciélagos, peces, reptiles y aves en la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá
		Py ₂	Propagación de Cactáceas y plantas nativas presentes en el bosque muy seco Tropical de la zona seca de los municipios de Colombia Huila y Alpujarra Tolima
		Py ₆	Repoblamiento con peces nativos Bocachico y Cucha en los ríos Cabrera y Ambicá
		Py ₄	Regeneración de la vegetación xerofítica y la recuperación del hábitat de especies de aves nativas en los cañones xerofíticos de los ríos Cabrera y Ambicá del municipio de Colombia
		Py ₅	Revegetalización con especies nativas de alto valor ecológico en la zona de Alto de Pico Loro y la Loma de la Cruz
		Py ₂₆	Reforestación y regeneración natural de márgenes de ríos y quebradas de la zona seca
Pg ₂	Saneamiento ambiental	Py ₂₄	Monitoreo del caudal, las características fisicoquímicas y microbiológicas del río Ambicá y la quebrada el Chorro
		Py ₂₇	Planta tratamiento para aguas residuales para el casco urbano de Colombia Huila
		Py ₂₈	Gestión de residuos sólidos de el casco urbano de Colombia Huila y las veredas Boca de la Zanja, Carrasposo y Vega Grande
Pg ₃	Áreas protegidas	Py ₃	Corredor biológico del bosque seco Tropical y el bosque muy seco Tropical de los ríos Cabrera y Ambicá y el desierto de la Tatacoa
		Py ₈	Declaratoria de áreas protegidas en la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá en los municipios de Colombia Huila y Alpujarra Tolima
		Py ₂₃	Aislamiento de nacimientos de agua y regeneración natural del bosque en las quebradas San Roque, Pomarrosos, Caparrosal, Los Naranjos, La sucia, el conejo y el Chorro
Pg ₄	Sistemas agropecuarios sostenibles	Py ₇	Plantaciones forestales y dendroenergéticas para el casco urbano de Colombia y los caseríos de Boca de la Zanja, Carrasposo y Vega Grande
		Py ₁₂	Alternativas eco turísticas que promuevan la conservación y aprovechamiento sostenible del bosque muy seco Tropical de los ríos Cabrera y Ambicá
		Py ₁₉	Reconversión de los sistemas productivos agropecuarios hacia un manejo agroforestal
		Py ₃₀	Establecimiento de cortinas de viento con árboles productores de forraje en áreas de potreros y de cultivos en la zona seca
		Py ₃₂	Reconversión de sistemas agropecuarios hacia un manejo silvoagrícola y silvopastoril
		Py ₃₄	Rotación de potreros y establecimiento de pastos de corte para vacunos, ovinos y caprinos
		Py ₃₅	Estudios de factibilidad de adecuación de tierras y piscicultura en la zona seca del municipio de Colombia Huila
		Py ₃₆	Acuerdo concejo municipal para la zonificación y legalización del uso del suelo en la zona seca
		Py ₃₈	Construcción de reservorios de agua en las veredas de Boca de la Zanja, Carrasposo, Santa Bárbara y Vega Grande

Continuación cuadro 17 Programas y proyectos del plan de manejo preliminar

programa		proyecto	
Código (Pgt)	Nombre	Código (Pys)	Nombres
Pg ₅	Educación Ambiental	Py ₉	Creación grupo de vigías ambientales en el casco urbano de Colombia y los caseríos de Boca de la Zanja, Carrasposo y Vega Grande
		Py ₁₀	Creación e implementación del microdiseño cátedra ambiental sobre los Cañones Xerofíticos de los ríos Cabrera y Ambicá para la Institución Educativa Paulo VI del municipio de Colombia
		Py ₁₁	Elaboración de Cartilla sobre biodiversidad, bienes y servicios del bosque muy seco Tropical de municipio de Colombia Huila y Alpujarra Tolima
		Py ₁₅	Capacitación sobre atención de desastres a los diferentes pobladores del casco urbano de Colombia Huila, Boca de la Zanja, Carrasposo y Vega Grande
		Py ₁₆	Formulación y ejecución de PRAES en las escuelas articulado a la atención y prevención de desastres en la zona seca de los ríos Cabrera y Ambicá
		Py ₁₇	Elaboración de cartilla y edición de video sobre prevención y atención de desastres en la zona seca de los ríos Cabrera y Ambicá
		Py ₂₁	Capacitación a la población sobre actividades agropecuarias sostenibles
		Py ₂₅	Diseño e implementación de un programa de ahorro de agua en la zona seca de los ríos Cabrera y Ambicá articulado a los PRAES de la Institución Educativa Paulo VI
		Py ₃₁	Capacitación a finqueros de la zona seca sobre buenas prácticas agropecuarias.
		Py ₃₇	Capacitación a finqueros de la zona seca sobre el uso y manejo del suelo
Pg ₆	Gestión para la atención y prevención de desastres naturales.	Py ₁₄	Formulación y adopción (con acuerdo del concejo municipal) de un plan de atención y prevención de desastres naturales para el casco urbano de Colombia Huila y las veredas Boca de la Zanja, Carrasposo y Vega Grande
		Py ₁₈	Elaboración del mapa de riesgos y amenazas de la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá
		Py ₂₂	Estudio de factibilidad para la construcción de obras hidráulicas para la prevención de inundaciones y remociones en masa en la zona seca
		Py ₃₃	Aislamiento de áreas de potreros más susceptibles a la remoción en masa en la Loma de la Cruz y Alto de Pico Loro

Con base en los datos del cuadro 17 se elaboró un cronograma y un presupuesto preliminares, como se muestra en los cuadros 18 y 19, respectivamente.

Cuadro 18. Cronograma del plan de manejo preliminar para la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá

Proyecto			Año								
Programa (Pg.)	Código (Pys)	Nombre	1	2	3	4	5	10	15	20	25
Pg ₁	Py ₁	Estudio de la diversidad de mamíferos terrestres, murciélagos, peces, reptiles y aves en la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá									
	Py ₂	Propagación de Cactáceas y plantas nativas presentes en el bosque muy seco Tropical de la zona seca de los municipios de Colombia Huila y Alpujarra Tolima									
	Py ₆	Repoblamiento con peces nativos Bocachico y Cucha en los ríos Cabrera y Ambicá									
	Py ₄	Regeneración de la vegetación xerofítica y la recuperación del hábitat de especies de aves nativas en los cañones xerofíticos de los ríos Cabrera y Ambicá del municipio de Colombia									
	Py ₅	Revegetalización con especies nativas de alto valor ecológico en la zona de Alto de Pico Loro y la Loma de la Cruz									
Pg ₂	Py ₂₆	Reforestación y regeneración natural de márgenes de ríos y quebradas de la zona seca									
	Py ₂₄	Monitoreo del caudal, las características fisicoquímicas y microbiológicas del río Ambicá y la quebrada el Chorro									
	Py ₂₈	Creación planta tratamiento para aguas residuales para el casco urbano de Colombia Huila									
Pg ₃	Py ₂₉	Gestión de residuos sólidos de el casco urbano de Colombia Huila y las veredas Boca de la Zanja, Carrasposo y Vega Grande									
	Py ₃	Corredor biológico del bosque seco Tropical y el bosque muy seco Tropical de los ríos Cabrera y Ambicá y el desierto de la Tatacoa									
	Py ₈	Declaratoria de áreas protegidas en la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá en los municipios de Colombia Huila y Alpujarra Tolima									
Pg ₄	Py ₂₃	Aislamiento de nacimientos de agua y regeneración natural del bosque en las quebradas San Roque, Pomarroso, Caparrosal, Los Naranjos, La sucia, el conejo y el Chorro									
	Py ₇	Plantaciones forestales y dendroenergéticas para el casco urbano de Colombia y los caseríos de Boca de la Zanja, Carrasposo y Vega Grande									
	Py ₁₂	Alternativas eco turísticas que promuevan la conservación y aprovechamiento sostenible del bosque muy seco Tropical de los ríos Cabrera y Ambicá									
	Py ₁₉	Reconversión de los sistemas productivos agropecuarios hacia un manejo agroforestal									
	Py ₃₀	Establecimiento de cortinas de viento con árboles productores de forraje en áreas de potreros y de cultivos en la zona seca									
	Py ₃₂	Reconversión de sistemas agropecuarios hacia un manejo silvoagícola y silvopastoril									
	Py ₃₄	Rotación de potreros y establecimiento de pastos de corte para vacunos, ovinos y caprinos									
	Py ₃₅	Estudios de factibilidad de adecuación de tierras y piscicultura en la zona seca del municipio de Colombia Huila									
Py ₃₆	Acuerdo concejo municipal para la zonificación y legalización del uso del suelo en la zona seca										
	Py ₃₈	Construcción de reservorios de agua en las veredas de Boca de la Zanja, Carrasposo, Santa Bárbara y Vega Grande									

Continuación cuadro 18. Cronograma del plan de manejo preliminar para la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá

Proyecto			Año								
Programa (Pg.)	Código (Pys)	Nombre	1	2	3	4	5	10	15	20	25
Pg ₅	Py ₉	Creación grupo de vigías ambientales en el casco urbano de Colombia y los caseríos de Boca de la Zanja, Carrasposo y Vega Grande									
	Py ₁₀	Creación e implementación del microdiseño cátedra ambiental sobre los Cañones Xerofíticos de los ríos Cabrera y Ambicá para la Institución Educativa Paulo VI del municipio de Colombia									
	Py ₁₁	Elaboración de Cartilla sobre biodiversidad, bienes y servicios del bosque muy seco Tropical de municipio de Colombia Huila y Alpujarra Tolima									
	Py ₁₅	Capacitación sobre atención de desastres a los diferentes pobladores del casco urbano de Colombia Huila, Boca de la Zanja, Carrasposo y Vega Grande									
	Py ₁₆	Formulación y ejecución de PRAES en las escuelas articulado a la atención y prevención de desastres en la zona seca de los ríos Cabrera y Ambicá									
	Py ₁₇	Elaboración de cartilla y edición de video sobre prevención y atención de desastres en la zona seca de los ríos Cabrera y Ambicá									
	Py ₂₁	Capacitación a la población sobre actividades agropecuarias sostenibles									
	Py ₂₅	Diseño e implementación de un programa de ahorro de agua en la zona seca de los ríos Cabrera y Ambicá articulado a los PRAES de la Institución Educativa Paulo VI									
	Py ₃₁	Capacitación a finqueros de la zona seca sobre buenas prácticas agropecuarias.									
	Py ₃₇	Capacitación a finqueros de la zona seca sobre el uso y manejo del suelo									
Pg ₆	Py ₁₄	Formulación y adopción (con acuerdo del concejo municipal) de un plan de atención y prevención de desastres naturales para el casco urbano de Colombia Huila y las veredas Boca de la Zanja, Carrasposo y Vega Grande									
	Py ₁₈	Elaboración del mapa de riesgos y amenazas de la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá									
	Py ₂₂	Estudio de factibilidad para la construcción de obras hidráulicas para la prevención de inundaciones y remociones en masa en la zona seca									
	Py ₃₃	Aislamiento de áreas de potreros más susceptibles a la remoción en masa en la Loma de la Cruz y Alto de Pico Loro									

cuadro 19 presupuesto del plan de manejo preliminar para la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá

Proyecto			Miles de \$								
Programa (Pg.)	Código	Nombre	1	2	3	4	5	10	15	20	25
Pg ₁	Py ₁	Estudio de la diversidad de mamíferos terrestres, murciélagos, peces, reptiles y aves en la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá	47250				59.063	71.859	87.427	106368,23	129413,2106
	Py ₂	Propagación de Cactáceas y plantas nativas presentes en el bosque muy seco Tropical de la zona seca de los municipios de Colombia Huila y Alpujarra Tolima	11000	11440	11897,6	12374	12868,4	15656,43	19048,4409	23.175	28.196
	Py ₆	Repoblamiento con peces nativos Bocachico y Cucha en los ríos Cabrera y Ambicá	10000	10500	11025	11576	12155,1	14788,492	17992,4618	21890,581	26633,23875
	Py ₄	Regeneración de la vegetación xerofítica y la recuperación del hábitat de especies de aves nativas en los cañones xerofíticos de los ríos Cabrera y Ambicá del municipio de Colombia	9110	9565,5	10043,8	10546	11073,3	13472,316	16391,1327	19.942	24.263
	Py ₅	Revegetalización con especies nativas de alto valor ecológico en la zona de Alto de Pico Loro y la Loma de la Cruz	52300	54915	57660,8	60544	63571	77343,814	94100,5752	114.488	139.292
	Py ₂₆	Reforestación y regeneración natural de márgenes de ríos y quebradas de la zona seca	17500	18375	19293,8	20258	21271,4	25879,861	31486,8081	38308,517	46608,16781
Pg ₂	Py ₂₄	Monitoreo del caudal, las características fisicoquímicas y microbiológicas del río Ambicá y la quebrada el Chorro	12000	12.600	13230	13892	14586,1	17746,19	21590,9542	26268,697	31959,8865
	Py ₂₈	Creación planta tratamiento para aguas residuales para el casco urbano de Colombia Huila	223000	35000	36750	38588	40516,9	49294,974	59974,8727	72.969	88.777
	Py ₂₉	Gestión de residuos sólidos de el casco urbano de Colombia Huila y las veredas Boca de la Zanja, Carrasposo y Vega Grande	103200	108360	113778	119467	125440	152617,24	185682,206	225910,79	274855,0239
Pg ₃	Py ₃	Corredor biológico del bosque seco Tropical y el bosque muy seco Tropical de los ríos Cabrera y Ambicá y el desierto de la Tatacoa	245000	257250	270113	283618	297799	362318,06	440815,314	536319,23	652514,3493
	Py ₈	Declaratoria de áreas protegidas en la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá en los municipios de Colombia Huila y Alpujarra Tolima	12000	12600	13230	13892	14586,1	17746,19	21590,9542	26268,697	31959,8865
	Py ₂₃	Aislamiento de nacimientos de agua y regeneración natural del bosque en las quebradas San Roque, Pomarroso, Caparrosal, Los Naranjos, La sucia, el conejo y el Chorro	66000	69300	72765	76403	80223,4	97604,048	118750,248	144477,83	175779,3757
Pg ₄	Py ₇	Plantaciones forestales y dendroenergéticas para el casco urbano de Colombia y los caseríos de Boca de la Zanja, Carrasposo y Vega Grande	16440	17262	18125,1	19031	19982,9	24312,281	29579,6072	35988,115	43785,0445
	Py ₁₂	Alternativas eco turísticas que promuevan la conservación y aprovechamiento sostenible del bosque muy seco Tropical de los ríos Cabrera y Ambicá	13210	13870,5	14564	15292	16056,8	19535,598	23768,042	28917,457	35182,50839
	Py ₁₉	Reconversión de los sistemas productivos agropecuarios hacia un manejo agroforestal	9200	9660	10143	10650	11182,7	13605,413	16553,0649	20139,334	24502,57965
	Py ₃₀	Establecimiento de cortinas de viento con árboles productores de forraje en áreas de potreros y de cultivos en la zona seca	5100	5355	5622,75	5903,9	6199,08	7542,131	9176,15552	11164,196	13582,95176
	Py ₃₂	Reconversión de sistemas agropecuarios hacia un manejo silvoagícola y silvopastoril	40240	42252	44364,6	46583	48912	59508,892	72401,6663	88087,697	107172,1527
	Py ₃₄	Rotación de potreros y establecimiento de pastos de corte para vacunos, ovinos y caprinos	50375	52893,8	55538,4	58315	61231,1	74497,029	90637,0263	110273,8	134164,9402
	Py ₃₅	Estudios de factibilidad de adecuación de tierras y piscicultura en la zona seca del municipio de Colombia Huila	67220								
	Py ₃₆	Acuerdo concejo municipal para la zonificación y legalización del uso del suelo en la zona seca	1000								
	Py ₃₈	Construcción de reservorios de agua en las veredas de Boca de la Zanja, Carrasposo, Santa Bárbara y Vega Grande	27560	28938							

Proyecto			Miles de \$								
			Año								
Programa (Pg.)	Código (Pys)	Nombre	1	2	3	4	5	10	15	20	25
Pg ₅	Py ₉	Creación grupo de vigías ambientales en el casco urbano de Colombia y los caseríos de Boca de la Zanja, Carrasposo y Vega Grande	5692	3230	3391,5	3561,1	3739,13	4.549	5.535	6733,9596	8192,891539
	Py ₁₀	Creación e implementación del microdiseño cátedra ambiental sobre los Cañones Xerofíticos de los ríos Cabrera y Ambicá para la Institución Educativa Paulo VI del municipio de Colombia	5645	2200	2310	2425,5	2546,78	3098,5412	3769,84914	4.587	5.580
	Py ₁₁	Elaboración de Cartilla sobre biodiversidad, bienes y servicios del bosque muy seco Tropical de municipio de Colombia Huila y Alpujarra Tolima	8790	9229,5	9690,98	10176	10684,3	12999,085	15815,3739	19241,821	23410,61686
	Py ₁₅	Capacitación sobre atención de desastres a los diferentes pobladores del casco urbano de Colombia Huila, Boca de la Zanja, Carrasposo y Vega Grande	4400	4620	4851	5093,6	5348,23	6506,9365	7916,68319	9.632	11.719
	Py ₁₆	Formulación y ejecución de PRAES en las escuelas articulado a la atención y prevención de desastres en la zona seca de los ríos Cabrera y Ambicá	1680	1764	1852,2	1944,8	2042,05	2484,4667	3022,73358	3.678	4.474
	Py ₁₇	Elaboración de cartilla y edición de video sobre prevención y atención de desastres en la zona seca de los ríos Cabrera y Ambicá	6800				10540	12823,522	15601,7748	18981,945	23094,43793
	Py ₂₁	Capacitación a la población sobre actividades agropecuarias sostenibles	19200	20160	21168	22226	23337,7	28393,905	34545,5267	42029,915	51135,8184
	Py ₂₅	Diseño e implementación de un programa de ahorro de agua en la zona seca de los ríos Cabrera y Ambicá articulado a los PRAES de la Institución Educativa Paulo VI	12700	13335	14001,8	14702	15436,9	18781,385	22850,4265	27.801	33.824
	Py ₃₁	Capacitación a finqueros de la zona seca sobre buenas prácticas agropecuarias.	13400	14070	14773,5	15512	16287,8	19816,579	24109,8988	29333,378	35688,53992
	Py ₃₇	Capacitación a finqueros de la zona seca sobre el uso y manejo del suelo	11000	11550	12127,5	12734	13370,6	16267,341	19791,708	24079,639	29296,56262
Pg ₆	Py ₁₄	Formulación y adopción (con acuerdo del concejo municipal) de un plan de atención y prevención de desastres naturales para el casco urbano de Colombia Huila y las veredas Boca de la Zanja, Carrasposo y Vega Grande	8100	8505							
	Py ₁₈	Elaboración del mapa de riesgos y amenazas de la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá	26890								
	Py ₂₂	Estudio de factibilidad para la construcción de obras hidráulicas para la prevención de inundaciones y remociones en masa en la zona seca	34000								
	Py ₃₃	Aislamiento de áreas de potreros más susceptibles a la remoción en masa en la Loma de la Cruz y Alto de Pico Loro	27159	28517	29942,8	31440	33011,9	40164,066	48865,727	59452,629	72333,21312
TOTAL			1224161	887317	892254	936747	1053063	1281212,6	1558790,98	1896507,6	2307391,444

Cuadro 20. Priorización de proyectos según criterios ecológicos y socioculturales, problemas, objetivos e hipótesis en la zona seca

Programas		Proyectos		Cualidades					
Pg _i	Nombre	Py _j	Nombre	Problemas que se minimizan (P _j)	Criterios que se maximizan (C _i)	objetivos a cumplir (O _v)	Hipótesis a cumplir (H _i)	Total cualidades	Orden de prioridad
Pg ₁	conservación de la biodiversidad	Py ₁	Estudio de la diversidad de mamíferos terrestres, murciélagos, peces, reptiles y aves en la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá	P ₁ P ₂	C ₂₃ , C ₂₄ , C ₂₅	O ₁	H ₁	7	9°
		Py ₂	Propagación de Cactáceas y plantas nativas presentes en el bosque muy seco Tropical de la zona seca de los municipios de Colombia Huila y Alpujarra Tolima	P ₁ P ₂	C ₂₃ , C ₂₄	O ₁	H ₁	6	10°
		Py ₆	Repoblamiento con peces nativos Bocachico y Cucha en los ríos Cabrera y Ambicá	P ₁	C ₂₃ C ₂₄	O ₁	H ₁ H ₃	6	10°
		Py ₄	Regeneración de la vegetación xerofítica y la recuperación del hábitat de especies de aves nativas en los cañones xerofíticos de los ríos Cabrera y Ambicá del municipio de Colombia	P ₁ P ₃ P ₄ P ₇	C ₂₃ , C ₂₄	O ₁	H ₁	8	8°
		Py ₅	Revegetalización con especies nativas de alto valor ecológico en la zona de Alto de Pico Loro y la Loma de la Cruz	P ₁ P ₂ P ₃ P ₆	C ₁ C ₁₈ C ₂₃ C ₂₄	O ₁ O ₂	H ₁ H ₂	14	2°
		Py ₂₆	Reforestación y regeneración natural de márgenes de ríos y quebradas de la zona seca	P ₁ P ₂ P ₄ P ₇	C ₁ C ₄ C ₂₃	O ₁ O ₃	H ₁ H ₃	11	5°
Pg ₂	saneamiento ambiental	Py ₂₄	Monitoreo del caudal, las características fisicoquímicas y microbiológicas del río Ambicá y la quebrada el Chorro	P ₁ P ₂ P ₄ P ₇	C ₄ C ₂₃ C ₂₄	O ₃	H ₃	9	7°
		Py ₂₈	Planta tratamiento para aguas residuales para el casco urbano de Colombia Huila	P ₁ , P ₄ , P ₇	C ₁ C ₈	O ₃ O ₄	H ₃ H ₄	9	7°
		Py ₂₉	Gestión de residuos sólidos de el casco urbano de Colombia Huila y las veredas Boca de la Zanja, Carrasposo y Vega Grande	P ₁ , P ₄ P ₇	C ₁ C ₂₃ C ₁	O ₁ O ₃	H ₁ H ₃	10	6°
Pg ₃	Áreas protegidas	Py ₃	Corredor biológico del bosque seco Tropical y el bosque muy seco Tropical de los ríos Cabrera y Ambicá y el desierto de la Tatacoa	P ₁ P ₂ P ₄	C ₂₃ C ₂₄ C ₂₅	O ₁	H ₁	8	8°
		Py ₈	Declaratoria de áreas protegidas en la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá en los municipios de Colombia Huila y Alpujarra Tolima	P ₁ P ₃ P ₄ P ₇	C ₁ C ₄ C ₈ C ₁₈ C ₂₃ C ₂₄ C ₂₅	O ₁ O ₂	H ₁ H ₂	15	1°
		Py ₂₃	Aislamiento de nacimientos de agua y regeneración natural del bosque en las quebradas San Roque, Pomarroso, Caparrosal, Los Naranjos, La sucia, el conejo y el Chorro	P ₁ P ₂ P ₄ P ₇	C ₁ C ₄ C ₈ C ₂₃ C ₂₄ C ₂₅	O ₁ O ₃	H ₁ H ₃	14	2°
Pg ₄	sistemas agropecuarios sostenibles	Py ₇	Plantaciones forestales y dendroenergéticas para el casco urbano de Colombia y los caseríos de Boca de la Zanja, Carrasposo y Vega Grande	P ₁ P ₇ P ₄	C ₂₃ C ₁	O ₁ O ₃	H ₁ H ₃	9	7°
		Py ₁₂	Alternativas eco turísticas que promuevan la conservación y aprovechamiento sostenible del bosque muy seco Tropical de los ríos Cabrera y Ambicá	P ₁ P ₅	C ₂₃ C ₁	O ₁ O ₃	H ₁ H ₃	8	8°
		Py ₁₉	Reconversión de los sistemas productivos agropecuarios hacia un manejo agroforestal	P ₁ P ₄ P ₅ P ₆	C ₂₃ C ₈ C ₁	O ₁ O ₄	H ₁ H ₄	11	5°
		Py ₃₀	Establecimiento de cortinas de viento con árboles productores de forraje en áreas de potreros y de cultivos en la zona seca	P ₃ P ₄ P ₅	C ₈	O ₄	H ₄	6	10°
		Py ₃₂	Reconversión de sistemas agropecuarios hacia un manejo silvoagrícola y silvopastoril	P ₁ P ₃ P ₅	C ₂₃ C ₈ C ₁	O ₁ O ₄	H ₁ H ₄	10	6°
		Py ₃₄	Rotación de potreros y establecimiento de pastos de corte para vacunos, ovinos y caprinos	P ₁ P ₃ P ₄ P ₅ P ₇	C ₁ C ₈ C ₂₃	O ₁ O ₄	H ₁ H ₄	12	4°
		Py ₃₅	Estudios de factibilidad de adecuación de tierras y piscicultura en la zona seca del municipio de Colombia Huila	P ₃ P ₄ P ₅	C ₈	O ₄	H ₄	6	10°

Continuación cuadro 20 Priorización de proyectos según problemas, objetivos e hipótesis a cumplir

Programas		Proyectos		Cualidades				Total cualidades	Orden de prioridad
Pg _t	Nombre	Py _s	Nombre	Problemas que se minimizan (P _j)	Criterios que se maximizan (C _i)	objetivos a cumplir (O _y)	Hipótesis a cumplir (H _z)		
		Py ₃₆	Acuerdo concejo municipal para la zonificación y legalización del uso del suelo en la zona seca	P ₁ P ₃ P ₄ P ₅	C ₈ C ₁₈ C ₂₃	O ₁ O ₂ O ₄	H ₁ H ₂ H ₄	13	3°
		Py ₃₈	Construcción de reservorios de agua en las veredas de Boca de la Zanja, Carrasposo, Santa Bárbara y Vega Grande	P ₃ P ₅ P ₆ P ₇	C ₈	O ₄	H ₄	7	9°
Pg ₅	Educación Ambiental	Py ₉	Creación grupo de vigías ambientales en el casco urbano de Colombia y los caseríos de Boca de la Zanja, Carrasposo y Vega Grande	P ₂ P ₄	C ₁ C ₄ C ₁₈ C ₂₃	O ₁ O ₂ O ₃	H ₁ H ₂ H ₃	12	4°
		Py ₁₀	Creación e implementación del microdiseño cátedra ambiental sobre los Cañones Xerofíticos de los ríos Cabrera y Ambicá para la Institución Educativa Paulo VI del municipio de Colombia	P ₁ P ₂ P ₄	C ₁ C ₁₈ C ₂₃	O ₁ O ₂	H ₁ H ₂	10	6°
		Py ₁₁	Elaboración de Cartilla sobre biodiversidad, bienes y servicios del bosque muy seco Tropical de municipio de Colombia Huila y Alpujarra Tolima	P ₁ P ₄	C ₂₃ C ₂₄ C ₂₅	O ₁	H ₁	7	9°
		Py ₁₅	Capacitación sobre atención de desastres a los diferentes pobladores del casco urbano de Colombia Huila, Boca de la Zanja, Carrasposo y Vega Grande	P ₂ P ₄	C ₁ C ₁₈	O ₂	H ₂	6	10°
		Py ₁₆	Formulación y ejecución de PRAES en las escuelas articulado a la atención y prevención de desastres en la zona seca de los ríos Cabrera y Ambicá	P ₁ P ₂ P ₄	C ₁ C ₁₈	O ₂	H ₂	7	9°
		Py ₁₇	Elaboración de cartilla y edición de video sobre prevención y atención de desastres en la zona seca de los ríos Cabrera y Ambicá	P ₂ P ₄	C ₁ C ₁₈	O ₂	H ₂	6	10°
		Py ₂₁	Capacitación a la población sobre actividades agropecuarias sostenibles	P ₁ P ₃ P ₄ P ₅	C ₁ C ₈ C ₂₃	O ₄	H ₄	9	7°
		Py ₂₅	Diseño e implementación de un programa de ahorro de agua en la zona seca de los ríos Cabrera y Ambicá articulado a los PRAES de la Institución Educativa Paulo VI	P ₂ P ₄	C ₁ C ₄	O ₃	H ₃	6	10°
		Py ₃₁	Capacitación a finqueros de la zona seca sobre buenas prácticas agropecuarias.	P ₃ P ₄ P ₆	C ₁ C ₈	O ₄	H ₄	7	9°
		Py ₃₇	Capacitación a finqueros de la zona seca sobre el uso y manejo del suelo	P ₁ P ₃ P ₄ P ₅	C ₁ C ₈ C ₂₃	O ₁ O ₄	H ₁ H ₄	11	5°
Pg ₆	Gestión para la atención y prevención de desastres naturales.	Py ₁₄	Formulación y adopción (con acuerdo del concejo municipal) de un plan de atención y prevención de desastres naturales para el casco urbano de Colombia Huila y las veredas Boca de la Zanja, Carrasposo y Vega Grande	P ₁ P ₂ P ₄	C ₁ C ₁₈ C ₂₃	O ₁ O ₂	H ₁ H ₂	10	6°
		Py ₁₈	Elaboración del mapa de riesgos y amenazas de la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá	P ₂ P ₄	C ₁ C ₁₈	O ₂	H ₂	6	10°
		Py ₂₂	Estudio de factibilidad para la construcción de obras hidráulicas para la prevención de inundaciones y remociones en masa en la zona seca	P ₂ P ₄ P ₅	C ₁₈	O ₂	H ₂	6	10°
		Py ₃₃	Aislamiento de áreas de potreros más susceptibles a la remoción en masa en la Loma de la Cruz y Alto de Pico Loro	P ₁ P ₂ P ₃ P ₄	C ₁ C ₈ C ₁₈ C ₂₃	O ₂ O ₄	H ₂ H ₄	12	4°

4.5.3 Priorización perfiles de proyectos

Los proyectos se definieron con una prioridad de la 1 a la 10 dando preferencia al proyecto que cumpliera en mayor número los problemas, criterios, objetivos, e hipótesis, tal como se muestra en el cuadro 20, dado que el proyecto de declaratoria de áreas protegidas en la zona seca ocupó el primer lugar, se desarrolla el perfil de proyecto respectivo, con el propósito de desarrollar todos los proyectos.

4.5.4. Perfil de Proyecto declaratoria de áreas protegidas en la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá en los municipios de Colombia Huila y Alpujarra Tolima

Problemática

La estrategia de conservación “*in situ*”, es una de las herramientas más utilizadas a nivel mundial para garantizar la preservación del patrimonio natural que comprende tanto las riquezas ambientales como culturales.

El convenio sobre la diversidad biológica la define como la conservación, mantención y recuperación de poblaciones viables en sistemas dinámicos y evolutivos; es por esta razón, que la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá al presentar criterios ecológicos como diversidad natural, agua para consumo humano, agua y suelo para la agricultura y la ganadería, singularidad, interacción entre ecosistemas, defensas y amenazas naturales, diversidad cultural; entre otros permiten establecer en esta zona una valoración de un ecosistema para conservar y proteger por los atributos allí presentes.

Por otra parte en la zona seca se presentan problemas que minimizan dicho valor, estos problemas son: Pérdida de Biodiversidad y hábitats; zonas de riesgo hidrometeorológico y geológico muy alto, sobrepastoreo y otras prácticas agropecuarias inadecuadas, falta de educación ambiental sobre el valor y la importancia de la biodiversidad del área, falta de políticas continuadas y de inversión económica relacionadas con la gestión y acompañamiento de proyectos productivo, sistemas de riego inadecuados para el desarrollo de cultivos, deforestación, carencia de sistema de tratamiento de aguas residuales y servidas que ocasionan contaminación de recursos entre otros; es así que se hace necesario establecer un plan de manejo que contribuya a la conservación y preservación del ecosistema.

Objetivos e hipótesis

Este proyecto cumple parcialmente con el objetivo O₁ del cuadro 14 y es el siguiente: maximizar la interacción entre ecosistemas, la singularidad y la diversidad natural, en especial de los hábitats, y de la biodiversidad, y la educación ambiental sobre el valor y la importancia de la misma, y las políticas de inversión económica relacionadas con la gestión y el acompañamiento de proyectos productivos sostenibles.

Y cumple de manera específica con la hipótesis 1 del cuadro 15 y es la siguiente: si se realizan estudios de diversidad de fauna y flora (p₁), se establecen aislamientos de bosque xerofítico (p₂), se hace revegetalización y repoblamiento con especies de plantas y peces nativos (p₃), se establecen bosques dendroenergéticos (p₄), se declaran áreas protegidas del bosque muy seco Tropical con énfasis de áreas de cactáceas y fuentes hídricas (p₅), se crea el grupo de vigías ambientales (p₆), se implementa una cátedra ambiental sobre los Cañones Xerofíticos de los ríos Cabrera y Ambicá articulada al currículo académico de las Instituciones Educativas (p₇), se realizan publicaciones sobre diversidad natural, bienes y servicios que ofrece el ecosistema (p₈) y se capacita a la población en ecoturismo y buenas prácticas agropecuarias (p₉), entonces se maximizarán la interacción entre ecosistemas, la singularidad y la diversidad natural, en especial de los hábitats, y de la biodiversidad, la educación ambiental sobre el valor y la importancia de la misma, y las políticas de inversión económica relacionadas con la gestión y el acompañamiento de proyectos productivos sostenibles.

Este proyecto de manera específica cumple con el siguiente objetivo

Diseñar una propuesta que contenga los mecanismos legales, institucionales y técnicos para la gestión de los recursos naturales y maximizar la interacción entre ecosistemas, la singularidad y la diversidad natural, en especial de los hábitats, y de la biodiversidad de cactáceas y otras especies vegetales y animales nativas del bosque muy seco Tropical de los cañones de los ríos Cabrera y Ambicá.

Y de la hipótesis 1 se cumple específicamente lo siguiente: se declaran áreas protegidas del bosque muy seco Tropical con énfasis de áreas de cactáceas y fuentes hídricas.

Localización y Beneficiarios

Las áreas seleccionadas del bosque muy seco Tropical en la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá, cuyo límite específico serán determinadas a partir de los lineamientos y estudios respectivos para declarar un área protegida y de las

respectivas reuniones y socializaciones de las Corporaciones CAM y CORTOLIMA para definir los objetos de conservación según los lineamientos legales respectivos. Los beneficiarios son los habitantes del casco urbano del municipio de Colombia Huila y los habitantes de las veredas Boca de la Zanja, Carrasposo en el Huila y Vegagrande en el municipio de Alpujarra en el Tolima.

Actividades

- 1) Elaborar documento técnico de justificación y la herramienta legal de declaratoria de la zona seca la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá, teniendo en cuenta el manual de creación de áreas protegidas en Colombia (2009).
- 2) el cual contiene los siguientes componentes:
 - Delimitar geográficamente a partir de coordenadas la zona del ecosistema seco a declarar
 - Caracterización económica, física y biótica de la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá
 - Definir los objetos de conservación
 - Formular e identificar las estrategias de conservación
 - Establecer los lineamientos de financiación
 - Establecer la propuesta jurídica para la declaratoria
- 3) Socializar y aprobar la propuesta de declaratoria con las alcaldías, los Concejos Municipales, los líderes comunitarios de los municipios de Colombia Huila y Alpujarra Tolima y las corporaciones CAM Y CORTOLIMA (elaborar actas firmadas)
- 4) Elaboración y aprobación de Acuerdos municipales de Colombia y Alpujarra para la declaratoria de área protegida en cada jurisdicción municipal
- 5) Elaboración y aprobación de Acuerdos de las Corporaciones CAM Y CORTOLIMA para declaratoria de área protegida regional
- 6) Divulgación de los acuerdos de área protegida mediante cartillas y a través de los medios masivos de comunicación

A continuación se presenta el cronograma y presupuesto de actividades a desarrollar y el presupuesto respectivo

Cuadro 21. Cronograma de actividades del perfil del proyecto de declaratoria de áreas protegidas en la zona seca

Actividades		Trimestres								Plazo	\$
		1	2	3	4	5	6	7	8		
1	Elaborar documento técnico de justificación y la herramienta legal de declaratoria de la zona seca la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá, el cual contiene los siguientes componentes								X	Largo	5.000
2	Socializar y aprobar la propuesta de declaratoria con las alcaldías, los Concejos Municipales, los líderes comunitarios de los municipios de Colombia Huila y Alpujarra Tolima y las corporaciones CAM Y CORTOLIMA (elaborar actas firmadas)			X						Mediano	2.000
3	Elaboración y aprobación de Acuerdos municipales de Colombia y Alpujarra para la declaratoria de área protegida en cada jurisdicción municipal		X							Corto	2.000
4	Elaboración y aprobación de Acuerdos de las Corporaciones CAM Y CORTOLIMA para declaratoria de área protegida regional		X							Corto	1.000
5	Divulgación de los acuerdos de área protegida mediante cartillas y a través de los medios masivos de comunicación		X							Corto	2.000
total											12.000

Posibles fuentes de financiación

- Gobernaciones del Huila y Tolima en convenio con las universidades Surcolombiana y Tolima
- Corporaciones CAM Y CORTOLIMA
- Alcaldías Municipios Colombia Huila y Alpujarra Tolima
- Fondo para la Acción Ambiental y la Niñez
- Conserva Colombia
- Fondo Colombia biodiversa
- Fundación Omacha
- Fundación Natura Colombia
- Fundación de Ecosistemas Secos de Colombia
- National Audubon Society: Programa para Latinoamérica y el Caribe

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El área seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá corresponde a la zona de vida de bosque muy seco Tropical (bms-T), cuya provincia de humedad es semiárida, con presencia de las asociaciones edáfica seca-estéril, atmosférica seca y edáfica seca-húmeda-fértil. En anteriores estudios ha sido clasificada como monte espinoso Subtropical (me-ST) por IGAC (1977) y como monte espinoso Tropical (me-T) por Espinal (1990), siendo asignada en ambos casos a la provincia de humedad árida.

Los principales componentes que le confieren valor estratégico al ecosistema se relacionan con siete criterios ecológicos y socioculturales, en orden de importancia son: diversidad natural, agua para consumo humano, interacción entre ecosistemas, agua y suelo para la agricultura y la ganadería, asentamientos humanos, defensas y amenazas naturales, y singularidad.

La diversidad de especies de la familia cactácea en un área tan reducida, las adaptaciones y modificaciones de los organismos a las condiciones climáticas y del entorno geográfico, al igual que las fuentes hídricas y cañones interandinos de los ríos Cabrera y Ambicá, configuran un espacio de interés a nivel regional y nacional que permiten definir la diversidad natural del paisaje.

Las lluvias en el área seca estudiada son escasas, los suelos son muy susceptibles a la erosión y durante los meses secos correspondientes a Enero, Febrero y Agosto se presenta un marcado déficit de humedad en el suelo, siendo contrastante con los meses lluviosos que se presentan en Mayo, Octubre y Noviembre.

De manera general, los suelos son de régimen de humedad ústico con transición a arídico dominando la clase agrológica VII, siendo no aptos para las actividades agropecuarias. Sin embargo, la población valora como potencialidad del área, el uso de los suelos para la agricultura y la ganadería, pues aunque la productividad es baja, sus cultivos pancoger y ganados bovinos, caprinos y ovinos son un sustento alimentario y económico importante pues dinamiza la economía local y el flujo comercial y agropecuario.

La identificación y jerarquización de los problemas que restan valor estratégico al ecosistema del área seca de la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá, demuestran consistencia, para los cuales no hay una percepción general de gestión de estrategias para prevenir o mitigar los impactos, tanto por parte de los entes públicos como de las comunidades del sector.

La falta de políticas continuadas y de inversión económica relacionadas con la gestión de proyectos productivos es determinante en la manifestación de otros problemas; las comunidades utilizan el ecosistema sin una clara orientación del uso sostenible de los recursos y de las situaciones de riesgo natural, siendo escaso el acompañamiento del Estado. Es indispensable educar a la población en temas de uso y conservación del ecosistema.

Teniendo en cuenta el valor estratégico de la zona seca, y los problemas que reducen su importancia, un escenario con las mismas tendencias actuales de uso, incrementan la problemática relacionada con la desprotección, falta de educación e identidad, y la tendencia en un futuro se inclinaría al desgaste y desaparición más acelerada de los recursos naturales; es por esto que si se promueven estrategias de conservación con participación de la comunidad como actores directamente implicados, se pueden gestionar programas y proyectos como los identificados en esta investigación.

Por lo anteriormente expresado, se recomiendan las propuestas planteadas, lo mismo que un seguimiento periódico de las mismas para su implementación y se logre proteger un área que es vital, en aras de coadyuvar con la conservación de los recursos naturales tanto en la región de confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá como en otras regiones del país con la misma problemática socio ambiental.

Se requieren procesos de gestión y divulgación de la información generada en el presente estudio, para que sea tomada en cuenta oportunamente en el plano administrativo de la Institución pública local, regional y nacional.

Se recomiendan más trabajos de investigación orientados a la ejecución de programas de desarrollo sostenible en la región, las cuales requieren acuerdos de conservación y protección a corto, mediano y largo plazo que permitan afrontar de manera coherente y apropiada la problemática. Además determinar la conexión ecológica a través de un corredor biológico o área protegida entre la confluencia del Cabrera y el Ambicá y la Tatacoa buscando la conservación y la interacción biológica de los cañones xerofíticos de los ríos Cabrera - Ambicá y la Tatacoa.

Es prioritario que la Institucionalidad estatal, las ONG y comunidad, consoliden procesos de concertación eficaces para que se establezcan estrategias desde la política pública y comunitaria, a partir de lo aportado en este estudio, para el logro de objetivos de ordenación y manejo adecuado de la zona seca en cuestión.

La zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá se convierte en un referente importante y representativo a nivel ecológico y ambiental por sus particularidades y características únicas, todo lo cual amerita nuevas miradas y perspectivas de desarrollo armónico amparado en argumentaciones académicas y metodológicas como las expuestas en este estudio.

Entre las particularidades a nivel ecológico y ambiental de la zona seca, bms-T, zona de vida semiárida e interandina que tiene un valor estratégico no solo para los municipios de Colombia (Huila) y Alpujarra (Tolima), sino también para la República de Colombia, puesto que la alta diversidad de especies de cactáceas junto con fuentes hídricas proporcionan variedad de bienes y servicios a los pobladores, y otras características ecológicas que hacen de dicha zona escenario único en esta República. La zona se califica de riesgo por origen hidrológico y geológico para la comunidad, para lo cual se requiere de programas de atención y prevención elevados a la categoría de alta prioridad.

Es por esto que se hace indispensable que el bosque muy seco Tropical (bms-T) en mención, sea protegido y conservado a partir de lineamientos legales y ambientales establecidos por las corporaciones CAM en el Huila, CORTOLIMA en el Tolima, las alcaldías de Colombia y Alpujarra y el Ministerio de Ambiente, en aras de sostener y potenciar el valor estratégico del ecosistema.

En este sentido, es importante resaltar la iniciativa del Grupo de Investigación Ecosistemas Surcolombianos (ECOSURC) de la Universidad Surcolombiana quienes han realizado estudios en las zonas semiáridas en los municipios de Colombia y Villavieja, relacionados principalmente con la diversidad de cactáceas, amenazas naturales, distritos de riego, acueductos y ecosistemas estratégicos.

LITERATURA CITADA

ACADEMIA HUILENSE DE HISTORIA. Huila: Órgano de la academia huilense de historia. Vol. XIII, No. 58 (jul.-dic. 2007); 148p.

AGUDELO, P. Luis Carlos. Indicadores de sostenibilidad y ordenación del territorio. Huella Ecológica y Ecosistemas. Estratégicos en Medellín, Colombia.

ALCALDIA DE COLOMBIA 1999. Proyecto de Acuerdo N°.022 de 1999 por el cual se adopta el Esquema de Ordenamiento Territorial Municipal de Colombia- Huila, para el período comprendido entre el año 200 al año 2009.

ASAMBLEA DEPARTAMENTAL DEL HUILA. ORDENANZA N°. 015 de 2008. "Por la cual se adopta el Plan de Desarrollo Departamental 2008-2011: "Huila Naturaleza Productiva" y se dictan unas disposiciones".

BIOCOLOMBIA-CDBM.A. 2009. Estudio básico para la declaratoria de un área natural protegida en el cañón del Chicamocha, jurisdicción CDBM Corporación por la defensa de la meseta de bucarmanga, informe final, convenio de cooperación N°5887-17. Bucaramanga.283p.

BELTRAN,V. Julio E. 1999. Plan de ordenamiento y manejo ambiental de la cuenca del río Cabrera. Tomo A Capitulo II. 124 p.

CABRERA,E. y GALINDO, G.2006. Aproximación Metodológica para la Delimitación de Ecosistemas de Enclaves secos. Caso piloto. Cañones del río Dagua y del río Tulúa, Valle del Cauca-Colombia. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 47p.

CALDERÓN, O. 2010. Estudio de la diversidad de Cactáceas en el Monte Espinoso Tropical del Municipio de Colombia, Departamento del Huila. Convenio COLCIENCIAS – Universidad Surcolombiana, Grupo De Investigación. ECOSURC. Informe final sin publicar. Neiva. 122 p.

CASTRO, E. et al.2006. Colombia Ciudad de los Cardos: Construcción del Conocimiento del Contexto Local. Neiva: Biblioteca virtual – Cátedra de la Huilensidad. Academia Huilense de Historia. 2006. 229 p.

CAVELIER, J, RUIZ, A., SANTOS, M., QUIÑONES, M. & P. SORIANO. 1996. El proceso de degradación y sabanización del valle alto del Magdalena. Fundación Alto del Magdalena, Neiva, Huila. 104 pp.

CEDEÑO, J.1984. Contribución al estudio de la biología de *Chaetostoma thomsoni* un loricárido del río Ambicá, Colombia Huila. Bogotá,62 p. Trabajo de grado

(Biólogo). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología.

COLOMBIA. CONSEJO MUNICIPAL DE COLOMBIA. 2011. Proyecto de acuerdo del Concejo Municipal. 4 de Febrero de 2011 por el cual se declara el Enclave Xerofítico de la cuenca media del río Cabrera en el municipio de Colombia- Huila como área protegida municipal Parque natural municipal cardonales de Aránzazu. 3p.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. 2010. Decreto 2373 de 2010: por el cual se reglamenta el decreto ley 2811 de 1974, la ley 99 de 1993, la ley 165 de 1994 y el decreto ley 216 de 2003, en relación con el sistema Nacional de áreas protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones. Bogotá: MAVDT.

COLINVAUX, Paul. 1999. Introducción a la Ecología. Editorial Limusa S.A. Decima reimpresión. México, 679 p.

CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA. CDB. 2004. Enfoque por Ecosistemas. Recuperado el 12 de Junio de 2011, de Convenio sobre la Diversidad Biológica: <http://www.cdb.int/doc/publications/ea-text-es.pdf>.

CONTRALORÍA DEPARTAMENTAL DEL HUILA. 2002. Informe anual sobre el estado de los recursos naturales y el medio ambiente. 244p.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA DEL ALTO MAGDALENA. CAM. 1999. Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la Cuenca del Río Cabrera. 41P.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA (CAM) y CONSTRUCCIÓN, DISEÑOS, ESTUDIOS, INTERVENTORÍAS Y AGROINDUSTRIA (CODESIA). 2005. Priorización de cuencas hidrográficas de jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena. Neiva. 123p.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA (CAM), Plan de acción Trienal 2007-2001. 2009. Priorización de Cuencas Hidrográficas. Proyecto 4.104 p.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA – CAM. Plan de Acción Trienal – PAT – 2007-2009. Versión: Aprobada. Abril 3 de 2007.

CREPADH-Gobernación del Huila, 2005. Plan Territorial para la prevención y Atención de desastres del departamento del Huila, 2004-2015. Gobernación del Huila. 1ª Edición. Neiva, 192 p.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS.DANE.2005.Censo General Nivel Nacional.498 p.

ESPINAL, S.1992. Apuntes Ecológicos.Medellín.Universidad Nacional de Colombia.234p.

ESPINAL, Luis Sigifredo. 1990. Notas ecológicas sobre el Huila. Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. 91 p.

FANDIÑO, M. 2010.Parque Natural Regional la Tatacoa de Prioridad de Conservación a Realidad. 129p. grupo ARCO.Bogotá.

FIGUEROA, Y. y GALEANO, G. 2007. Lista comentada de las plantas vasculares del enclave seco interandino de la Tatacoa (Huila, Colombia). Universidad Nacional de Colombia. En: Caldasia Vol. 29 N°2. p 263-281.

FONSECA. Carlos, et, al. 1998.Plan estratégico para la restauración Ecológica y el establecimiento de Bosques en Colombia. Plan verde. Versión Aprobada por el Consejo Nacional Ambiental. Santafé de Bogotá. 86 p.

GOBERNACIÓN DEL HUILA. 2005. Plan Territorial para la Prevención y Atención de Desastres del Departamento del Huila 2004-2015. Primera Edición. Octubre de 2005. Neiva. Pp. 49-60.

HERRERA, Víctor y GUTIERREZ, Jorge. 2009. Memorias, Representaciones sociales y Directrices Comunicativas y de Gestión asociadas a Desastres Naturales en la cuenca del Río Cabrera Colombia (Huila). 120p.

HERNANDEZ C, Jorge, 1995.Desiertos, zonas áridas y semiáridas de Colombia. Banco de Occidente CREDENCIAL. O.P. Gráficas. Cali, 208 p.

HERNÁNDEZ.J., RUEDAV., SÁNCHEZ-PÁEZ, H. 1995. El Bioma del desierto y las zonas áridas pp. 23-110. En: Samper, D. (ed.) Desiertos – Zonas áridas y semiáridas de Colombia, Banco de Occidente, Cali, Colombia

HIMAT. 1992. Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras, Ministerio de Agricultura. Estadísticas sobre el recurso agua en Colombia. Segunda Edición. Bogotá. 412 p.

HOLDRIGE,L.1979. Ecología, basada en zonas de vida. 1979.216p.primer edición

HOLDRIGE,L.1982. Ecología, basada en zonas de vida. 1982.216p. segunda edición

IAVH 2003. Instituto Alexander Von Humboldt. Lineamientos para el manejo sostenible de aprovechamiento de recursos naturales *In situ*. Maria Teresa Becerra.

IBAS DE COLOMBIA, en:

<http://www.birdlife.org/datazone/sitefactsheet.php?id=19135> ENCLAVE SECO DEL RIO DAGUA, fecha consulta: 25 de abril, 2011 9 am.

IDEA-Instituto de estudios Ambientales-Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá-Colombia.

IDEAM -Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. ELEMENTOS DE DIAGNOSTICO Y RECOMENDACIONES DE ACCION PARA SER INCLUIDOS

EN EL PLAN NACIONAL DE ACCION EN LA LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACION Y MANEJO DE ECOSISTEMAS DE ZONAS SECAS EN COLOMBIA. (PAN), FASE 1. Bogotá, Noviembre de 2003. 67 p. Versión en PDF.

GRUPO DE ESTUDIOS ECOLÓGICOS (OIKOS) / Fondo para la Acción Ambiental y la Niñez. 2011.Caracterización biofísica y socioeconómica, concertación de un plan de manejo y gestión para la declaración del enclave xerofítico de la cuenca media del rio cabrera en el municipio de Colombia- Huila como área protegida municipal Parque natural municipal cardonales de Aránzazu. Informe final. Colombia Huila Colombia. 183 p.

HUDSON, Norman. 1982. Conservación del suelo. Barcelona, España. Editorial Reverté S.A. 335 p.

IDEAM. 2004. Estudio y análisis climático de la zona de influencia del desierto de la Tatacoa. Capítulo de vientos. 120 p.

IGAC, 1977. Zonas de vida o formaciones vegetales de Colombia, Memoria Explicativa sobre el Mapa Ecológico. Bogotá

IGAC 2005. Geomorfología aplicada a levantamientos edafológicos y zonificación física de tierras. Departamento Nacional de Estadística INSITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI.

IGAC, 2007.Los Cañones Colombianos. Una Síntesis Geográfica.Bogotá.243p.

INGEOMINAS. 2001. Mapa Geológico Generalizado del Departamento del Huila.

INGEOMINAS, 2002. Fuquen Jaime A, Osorno, José Fernando. Geología de la plancha 303 Colombia Departamento de Huila, Tolima y Meta. Escala 1:100.000 memoria explicativa. Bogotá. MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA-INSTITUTO DE

INVESTIGACIÓN E INFORMACIÓN GEOCIENTÍFICA, MINERO-AMBIENTAL Y NUCLEAR. 90 p.

JANZEN, D.H. (ed). 1983. Costa Rican Natural History. The University of Chicago Press, Chicago, IL.

JARAMILLO, Daniel F. 2002. Introducción a la ciencia del suelo. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias, Medellín. 613 p.

OROZCO B, E y MONREAL J. 1997. Forestación en Tierras Agrícolas, Cuenca: ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha, Colección Ciencia y Técnica: 14. España, 282 p.

LOZANO, Jennifer y DÍAZ, Karen. 2009. Diagnostico y plan de manejo de los impactos ambientales y amenazas naturales de cinco acueductos en la cuenca hidrográfica del río Cabrera. Neiva. 120p.

LLANOS, H. F. 2000. Flora de la región Norte del Departamento del Huila. Municipio de Colombia. Publicación del Herbario SURCO. Universidad Surcolombiana. Neiva, 96 p.

LLANOS, F. 2001. Vegetación del desierto de la Tatacoa. En: La Tatacoa, ecosistema estratégico de Colombia. OLAYA, Alfredo; SÁNCHEZ, Mario y ACEVEDO, Juan. 2001. p 69-87.

LLANOS, F. 2010. Flora del desierto de la Tatacoa municipio de Villavieja (Huila) Colombia. Universidad Surcolombiana. Herbario SURCO. Neiva. 89 p.

MARQUEZ, CALLE. Germán. 2008. Ecosistemas estratégicos para la sociedad: bases conceptuales y metodológicas.

MARQUEZ, CALLE. Germán, Ecosistemas Estratégicos de Colombia. 2003. Recuperado el 20 de Marzo de 2011, de Sociedad Geográfica de Colombia: <http://www.sogoecol.edu.co/documentos/07ecos>. pdf.

MAYA, A. 1993. La trama de la vida, las bases ecológicas del pensamiento ambiental. En: Cuadernos ambientales serie Ecosistema y Cultura No 1. MEN-IDEA. Bogotá, Tempora Impresores. 77 p.

MMAVD, 2004. Plan de Acción Nacional de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía en Colombia - P.A.N - Bogotá, D.C.

MORENO. L, et al. 2009. Manual para la creación de áreas protegidas públicas regionales, departamentales y municipales en Colombia. Bogotá. 155p.

MONTAÑO NM, CAMARGO-Ri SL, GARCÍA-SÁNCHEZ R, MONROY A. (eds.) 2007. Micorrizas arbusculares en ecosistemas áridos y semiáridos (Arbuscular mycorrhizae in arid and semiarid ecosystems). Instituto Nacional de Ecología-SEMARNAT, Mundi-Prensa SA de CV, UAM Iztapalapa, FES Zaragoza, UNAM. Distrito Federal, México. 460 pp.

MUNICIPIO DE COLOMBIA. 2006. Plan de desarrollo Municipal de Colombia. 2008-2011. Colombia: Alcaldía Municipal de Colombia 82p.

OLAYA, A. y SANCHEZ, M. 2003. Editores. Ecosistemas Estratégicos del Huila, significado ecológico y sociocultural. Universidad Surcolombiana, Dirección General de Investigación. Facultad de Ingeniería. 2003. Pp. 39-69.

OLAYA, A. 2003. Sistema de apoyo para la toma de decisiones en distritos de riego y drenaje a partir de sus recursos, restricciones e impactos ambientales para el caso Colombia. Medellín, Tesis (Doctor en Ingeniería Área de Recursos Hidráulicos). Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. Facultad de Minas. Escuela de Geociencias y Medio Ambiente. Postgrado en Aprovechamiento de Recursos Hídricos. 352p.

OLAYA, A; ZAMBRANO, H y SÁNCHEZ, M. 2005. La cuenca del río Cabrera: territorio de páramos, cañones xerofíticos, valles fértiles y culturas prehispánicas. En: OLAYA, Alfredo y SÁNCHEZ, Mario, editores. Del Macizo Colombiano al Desierto La Tatacoa: La ruta del río Magdalena en el Huila. Neiva: Universidad Surcolombiana. Pp. 437-477.

OLAYA, A. 2005. Ecosistemas estratégicos, paisajes e identidad huilense en los himnos municipales del Huila. En: Huila, Vol. XII, Nos. 54, 55 y 56; P. 223-258. (Memorias del I Congreso nacional de Retrospectiva y Prospectiva del Ordenamiento Geopolítico Colombiano, III Simposio de historia del Sur Colombiano y IV Congreso Huilense de Historia).

OLAYA, A. 2008. Proyecto Significado ecológico y sociocultural de los ecosistemas estratégicos de la región Surcolombiana: Síntesis de resultados. Neiva: Grupo de investigaciones Ecosistemas Surcolombianos (ECOSURC), Facultad de Ingeniería, Universidad Surcolombiana. 89p.

OLAYA, A. 2010. Guía para la formulación del prediagnóstico y plan de manejo preliminar de la cuenca hidrográfica quebrada La Guagua, como un ecosistema estratégico del municipio de Palermo. Neiva: Universidad Surcolombiana. 47p. (Guía de trabajo para el curso de Ecología y Gestión de Cuencas Hidrográficas, en la Maestría de Ecología y Gestión de Ecosistemas Estratégicos).

RICKLEFS, Robert. 1998. Invitación a la Ecología. La economía de la naturaleza. Editorial médica Panamericana, Buenos Aires. 4ª Edición. 692 p.

ROLDAN, Gabriel; VELASQUEZ, Luis Fernando y TITO MACHADO. 1981. ECOLOGIA LA CIENCIA DEL AMBIENTE. Editorial NORMA, 264 p.

RUIZ-CARRANZA P.M., M.C. Ardila-Robayo, J.D. Lynch 1996. Lista actualizada de la fauna Amphibia de Colombia. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales 20(77):365-415.

SALISBURY, F. y JENSEN, W. BOTANICA.1994.Editorial Mc. Graw Hill. 2ª Edición. Méjico. 762 p.

SANCHEZ, M y OLAYA, A. 2001. La fauna actual de la Tatacoa. En: La Tatacoa, ecosistema estratégico de Colombia. OLAYA, Alfredo; SÁNCHEZ, Mario y ACEVEDO, Juan. 2001. P 89-100.

SANCHEZ, M; LEON, V; VALBUENA, R. y CEDEÑO, J. 2008.Caracterización de la fauna íctica y la actividad pesquera en ecosistemas representativos del departamento del Huila. Informe final de Investigación. Universidad Surcolombiana, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Neiva, agosto. 64 p.

UNESCO. 1980. Ecosistemas de los Bosques Tropicales. Organización de las Naciones Unidas Para la Educación, la Ciencia Y la Cultura. Paris. 126- 163 p.

USCO_CAM-GOBERNACIÓN DEL HUILA. 2005. Formulación del plan de manejo y declaratoria como área natural protegida del Desierto de La Tatacoa.Convenio Interadministrativo No 1071-200 de 2005. Vol.2. 274 p.

ZAMBRANO, Hugo Ibsen. 2003. Introducción al estudio de las ciencias de la tierra (Geociencias). Editorial Universidad Surcolombiana, Colección de Texto didáctico. Primera Edición. Neiva, Huila. 337 p.

ANEXO A.Valores medios mensuales de Temperatura para la estación El Banquito.

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES														
SISTEMA DE INFORMACION NACIONAL AMBIENTAL														
VALORES MEDIOS MENSUALES DE TEMPERATURA (oC)														
FECHA DE PROCESO : 2011/08/23										ESTACION : 21145010 BANQUITO EL				
LATITUD	0323 N	TIPO EST		PM	DEPTO : HUILA					FECHA-INSTALACION 1963-AGO				
LONGITUD	7451 W	ENTIDAD		01 IDEAM	MUNICIPIO COLOMBIA					FECHA-SUSPENSION 1983-JUN				
ELEVACION	800 m.s.n.m	REGIONAL		04 HUILA-CAQUET						CORRIENTE CABRERA				
AÑO	EST	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	VR ANUAL
1963	11	*	*	*	*	*	*	*	25.1	26.2	26.6	23.8	25.8	25.5
1964	11	26.9	27.6	27.5	25.2	24.9	*	24.9	*	24.8	25.3	25.2	24.9	25.7
1965	11	25.6	26.7	26.2	24.6	24.5	25.1	*	*	*	*	*	*	25.5
1966	11	*	27.7	*	26.0	*	*	*	*	*	*	25.8	*	26.5
1967	11	*	26.0	26.4	26.3	*	*	*	*	*	*	*	26.4	26.3
1968	11	25.7	25.5	26.3	*	25.8	24.8	23.6	25.6	24.5	25.2	24.0	25.2	25.1
1969	1	25.3	25.9	*	*	*	27.2	24.8	25.0	25.7	24.3	24.8	25.3	25.4
1970	1	26.2	26.3	26.6	26.5	25.6	25.9	25.7	26.0	25.8	26.0	24.8	25.8	25.9
1971	1	26.4	25.4	26.2	25.6	25.5	25.2	25.3	25.0	25.6	25.4	25.0	25.4	25.5
1972	1	25.6	26.1	25.6	25.7	26.0	25.0	25.2	25.2	25.9	26.1	25.5	25.8	25.6
1973	1	26.7	27.5	26.8	26.3	25.4	25.2	25.4	25.4	25.2	25.5	25.8	24.9	25.8
1974	1	25.9	24.7	25.2	25.3	25.2	25.3	25.0	25.0	25.4	25.4	25.2	*	25.2
1975	1	*	*	*	*	*	*	*	25.7	26.6	26.2	25.3	*	26.0
1976	1	*	26.3	*	26.3	26.4	25.0	26.2	26.6	26.8	26.1	26.9	26.9	26.4
1977	1	*	*	*	23.7	23.4	23.3	22.7	22.5	25.3	25.3	25.4	27.8	24.4
1978	1	28.2	26.7	27.1	25.3	26.2	25.1	25.7	24.8	26.2	26.0	26.5	27.5	26.3
1979	1	27.8	28.2	27.2	25.9	25.9	25.3	26.8	25.6	26.9	25.7	25.0	26.7	26.4
1980	1	25.9	27.5	26.7	26.1	27.0	26.0	25.5	26.3	27.5	27.8	27.4	26.7	26.7
1982	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	25.4	24.0	25.3	24.9
MEDIOS		26.4	26.5	26.5	25.6	25.5	25.3	25.1	25.3	25.9	25.8	25.3	26.0	25.8
MAXIMOS		28.2	28.2	27.5	26.5	27.0	27.2	26.8	26.6	27.5	27.8	27.4	27.8	28.2
MINIMOS		25.3	24.7	25.2	23.7	23.4	23.3	22.7	22.5	24.5	24.3	23.8	24.9	22.5

Anexo B Datos meteorológicos de precipitación de la estación El Banquito

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES														
SISTEMA DE INFORMACION NACIONAL AMBIENTAL														
VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACION (mm)														
FECHA DE PROCESO : 2011/08/23										ESTACION : 21145010 BANQUITO EL				
LATITUD	0323 N	TIPO EST	PM	DEPTO : HUILA					FECHA-INSTALACION 1963-AGO					
LONGITUD	7451 W	ENTIDAD	01 IDEAM	MUNICIPIO COLOMBIA					FECHA-SUSPENSION 1983-JUN					
ELEVACION	800 m.s.n.m	REGIONAL	04 HUILA-CAQUET					CORRIENTE CABRERA						
AÑO	EST	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	VR ANUAL
1963	11	*	*	*	*	*	*	*	75.6	52.6	80.6	119.1	4.4	332.3
1964	1	.0	2.6	32.4	88.3	56.1	79.2	81.7	76.3	66.0	62.2	*	58.8	603.6
1965	1	22.6	11.6	27.2	93.4	*	*	*	*	*	*	*	*	154.8
1966	11	21.2	1.0	40.1	*	65.5	69.8	56.0	54.1	51.1	81.6	129.5	44.0	613.9
1967	11	21.7	9.4	39.2	60.8	65.7	69.3	54.9	52.5	50.4	82.1	102.5	66.8	675.3
1968	11	9.8	36.2	*	*	4.7	104.3	66.0	52.8	33.5	96.4	79.4	66.9	550.0
1969	1	24.8	12.1	9.3	74.5	32.8	11.7	52.3	38.3	44.1	146.9	118.0	30.1	594.9
1970	1	22.0	38.9	35.1	58.7	118.1	50.1	45.8	27.8	67.6	58.3	141.1	16.1	679.6
1971	1	44.5	66.3	47.0	68.1	100.1	68.8	54.5	65.8	34.4	68.8	84.5	18.8	721.6
1972	1	44.4	43.6	78.6	67.7	99.2	34.9	32.6	49.0	38.5	57.2	90.8	8.7	645.2
1973	1	9.2	33.3	42.6	36.3	78.5	71.3	49.8	74.3	78.3	64.5	110.4	114.7	763.2
1974	1	60.5	52.3	132.5	37.1	47.3	50.7	22.3	18.8	33.7	86.6	74.8	33.0	649.6
1975	1	4.8	76.9	50.9	46.3	94.4	141.4	47.1	35.5	44.0	214.6	112.8	129.0	997.7
1976	1	63.4	24.2	79.0	104.9	110.6	96.6	30.6	29.6	68.6	92.4	59.1	37.0	796.0
1977	1	4.6	18.1	18.9	102.5	70.9	56.7	65.0	39.6	63.4	66.0	64.5	43.0	613.2
1978	1	8.4	2.4	26.9	63.4	68.8	96.9	18.8	50.2	39.6	71.7	35.6	34.8	517.5
1979	1	27.9	.2	38.9	40.6	47.1	19.9	63.0	41.6	31.5	55.6	99.4	51.7	517.4
1980	1	53.5	12.8	15.4	91.2	113.4	136.8	63.8	25.7	62.6	45.8	133.4	84.5	838.9
1981	1	26.5	16.0	61.3	66.5	100.2	100.5	37.2	16.8	31.8	*	*	*	456.8
1983	1	*	*	*	*	*	39.6	*	*	*	*	*	*	39.6
MEDIOS		26.1	25.4	45.6	68.8	74.9	72.1	49.5	45.8	49.5	84.2	97.2	49.5	688.7
MAXIMOS		63.4	76.9	132.5	104.9	118.1	141.4	81.7	76.3	78.3	214.6	141.1	129.0	214.6
MINIMOS		0.0	0.2	9.3	36.3	4.7	11.7	18.8	16.8	31.5	45.8	35.6	4.4	0.0

ANEXO C. Datos meteorológicos de precipitación de la estación El Venado

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES														
SISTEMA DE INFORMACION NACIONAL AMBIENTAL														
VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACION (mm)														
FECHA DE PROCESO : 2004/07/26										ESTACION : 2114001 VENADO EL				
LATITUD	0316 N	TIPO EST		PM	DEPTO : HUILA					FECHA-INSTALACION 1958-NOV				
LONGITUD	7456 W	ENTIDAD		01 IDEAM	MUNICIPIO COLOMBIA					FECHA-SUSPENSION				
ELEVACION	600 m.s.n.m	REGIONAL		04 HUILA-CAQUET	CORRIENTE CABRERA									
AÑO	EST	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	VR ANUAL
1958	4											1	52	53
1959	3	12	20	29	141	220	99	90	97	106				814
1960	4		80	83			45	69	66	24	96	56	88	607
1961	4	40	38	61	93	33	90	58	3	70	100	169	0	755
1962	4	45	31	53	21	77	62	60	18	51	161	111	63	753
1963	4	27	114	48	200	199	20	29	45	25	107	129	0	943
1964	4	0	6	0	111	55	107	76	83	86	29	35	27	615
1965	4	0	0	13	63	80	15	20	10	30	50	62	58	401
1966	4	26	53	83	78	72	*	30	59	24	51	272	135	883
1967	4	34	6	12	95	102	183	174	70	30	106	117	35	964
1968	4	82	70	121	104	36	83	89	53	34	185	218	191	1266
1969	2	33	93	46	97	114		28	44		242	136	57	890
1970	2	70	112	47	61	137	50	63	38	83	162	307	17	1147
1971	2	122	131.5	137.5	113	91	102.5	46	56	54	117	209	69	1248.5
1972	2	84	23	238	163	137	41	11	25	6	31	38	40	837
1973	2	2	50	33	82	121	70	54	39	58	113	117	38	777
1974	2	45	117	99	22	50	59	8	14	21	80	373	50	938
1975	2	33	76	54	82	110	116	61	63	42	209	153	147	1146
1976	2	3	107	106	103	79	62	37	10	101	120	74	63	865
1977	1	5	14	11	118	65	35	30	21	57	68	98	54	576
1978	1	38	39	37	83	65	40	35	37	32	109	69	54	638
1979	2	49	46	94	109	155	26	43	105	38	142	*	59	866
1980	2	52	48	32	92	50	97	50	9	41	57	74	225	827
1981	2	46	93	52	92	227	65	29	12	39	56	197	37	945
1982	2	125	153	123	276	77			21	29	177	77	69	1127
1983	2	8	45	94	140	31	21	33	4	40	95	66	210	787
1984	2	137	*	52	85	126	64	26	53	68	175	190	102	1078
1985	2	68	20	86	148	107	27	152	75	37	300	110	87	1217
1986	2	5	176	169	80	91	125	67	8	86	253	117	44	1221
1987	2	34	7	94	96	119	40	49	41	27	132	124	65	828
1988	2	25	49	67.5	97	142	92	70.5	87	166	248	166	153	1363
1989	2	35	73	243	48	122	66	47	108	60	125	99	133	1159
1990	2	18	103	45	161	98	24	35	16	37	168	115	101	921
1991	2	59	22	155	61	98	30	46	90	17	47	168	35	828
1992	2	69	53	347	467	277	20	25	16	25	22	127	76	1524
1993	2	41	29	186	109	82	50	38	8	41	31	198	5	818
1994	2	12	57	64	65	127	24	46	3	39	92	113	5	647
1995	2	12	4	127	143	60	72	75	99	26	121	87	342	1168
1996	2	214	147	101	68	142	39	23	39	26	119			918
1997	2	121	15	136	70	60	60	18	8	19	94	86	20	707
1998	1	0	33	102	91	88	45	117	33	44	61	105	85	804
1999	1	149	117	103	116	101	85	19	28	52	132	192	120	1214
2000	1	101	91	44	79	127	43	35	67	34	97	91	17	826
2001	1	31	7	49	31	125	14	68	1	58	39	151	189	763
2002	1	29	25	45	146	109	132	16	7	18	64	22	69	682
2003	1	56	5	139	171	40	30	0	0	91		168	32	732
2004	1	46	56	19	221	60								402
MEDIOS		49.8	59	88.7	113.2	104.1	61.2	49.9	39.8	47.5	115.9	129.9	80	938.9
MAXIMO	S	214	176	347	467	277	183	174	108	166	300	373	342	467
MINIMO	S	0	0	0	21	31	14	0	0	6	22	1	0	0

ANEXO D. Datos meteorológicos de precipitación de la estación Miraflores

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES															
SISTEMA DE INFORMACION NACIONAL AMBIENTAL															
VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACION (mm)															
FECHA DE PROCESO : 2004/07/26								ESTACION : 2114008 MIRAFLORES							
LATITUD	0328 N	TIPO EST	PM	DEPTO : HUILA						FECHA-INSTALACION 1973-ABR					
LONGITUD	7446 W	ENTIDAD	01 IDEAM	MUNICIPIO COLOMBIA				FECHA-SUSPENSION							
ELEVACION	1035 m.s.n.m	REGIONAL	04 HUILA-CAQUET									CORRIENTE CABRERA			
AÑO	EST	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	VR ANUAL	
1973	2				*	130.5	93.2	75.8	123.2	176.3	120.7	131.1	91.9	942.7	
1974	2	114.6	180	223	131	219	201	117	241	206	351	465	95	2543.6	
1975	2	11	134	184	199	262	326	249	178	193	625	513	365	3239	
1976	2	23	312	322	547	486	524	59	32	58	305	305	115	3088	
1977	2	9	58	223	221	160	166	198	135	317	254	418	76	2235	
1978	2	30	121	277	600	535	350	206	41	271	242	169	133	2975	
1979	2	65	38	291	353	196	60	22	270	106	222	606	88	2317	
1980	2	119	94	77	213	142	450	89	65	24	173	128	195	1769	
1981	2	33	100	141	174	315	178	64	24	55	111	157	37	1389	
1982	2	134	147	75	225	126	37	56	40	59	153	116	51	1219	
1983	2	44	38	46	218	56	42	45	9	80	111	100	90	879	
1984	2	138	82	57	162	145	157	69	43	100	185	178	0	1316	
1985	2	69	6	78	135	92	40	72	91	39	175	101	66	964	
1986	2	20	172	54	49	68	87	49	18	48	233	122	8	928	
1987	2	94	55	81	83	181	54	71	38	9	140	118		924	
1988	2								*	33	120	143	109	405	
1989	2	9	34	172	76	68	72	25	57	42	145	102	69	871	
1990	2	65	61	63	100	107	47	39	10	36	119	135	102	884	
1991	1	25	32	137	59	85	65	63	113	36	32	143	51	841	
1992	2	36	20	62	77	26	65	23	38	51	40	115	49	602	
1993	2	56	114	96	162	201	86	95	30	54	95	310	30	1329	
1994	2	60	46	131	102	176	50	138	34	67	161	162	44	1171	
1995	2	4	58	108	136	55	68	94	58	39	87	109	111	927	
1996	2	80	240	101	59	122	74	37	34	27	158	64.1	48	1044.1	
1997	2	140	16	65	58	68	66	29	23	2	83	47	32	629	
1998	1	0	29	69	79	90	110	214	41	27		244	108	1011	
1999	1	167	70	66	156	131	101	25	13	61	216	216	92	1314	
2000	1	50	108	90	110	239	85	42	114	116	46	81	17	1098	
2001	1	13	18	67	29	171	27	59	2	49	143	125	93	796	
2002	1	18	9	53	125	123	123	24	40	15	63	38	56	687	
2003	1	33	55	174	153	19	93	27	0	48	96	128	47	873	
2004	1	73	51	35	121	133								413	
MEDIOS		57.8	83.3	120.6	163.7	159	129.9	79.2	65.2	78.8	166.8	186.7	82.3	1373.3	
MAXIMOS		167	312	322	600	535	524	249	270	317	625	606	365	625	
MINIMOS		0	6	35	29	19	27	22	0	2	32	38	0	0	

ANEXO E Formato de Entrevista

PROYECTO **DIAGNOSTICO Y PLAN DE MANEJO PARA LA ZONA SECA ASOCIADA A LA** **CONFLUENCIA DE LOS RÍOS CABRERA Y AMBICÁ, EN LOS DEPARTAMENTOS DE HUILA** **Y TOLIMA**

ENTREVISTA A POBLADORES DE LA ZONA SECA DE LOS MUNICIPIOS DE **COLOMBIA Y ALPUJARRA**

A) DATOS PERSONALES ENTREVISTADO

Nombre: _____ Cargo, oficio o profesión _____

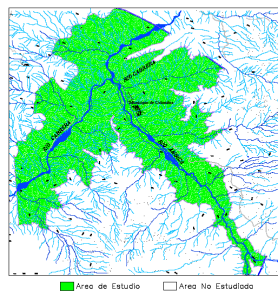
Entidad: _____ Ciudad, Caserío o vereda: _____ Municipio: _____

Tiempo de residencia (años): _____ Teléfono: _____ Correo Electrónico: _____

B) ÁREA DE ESTUDIO

Para efectos de esta entrevista la zona seca asociada a las confluencias de los ríos Cabrera y Ambicá comprende, además de dicha confluencia, el casco urbano del Municipio de Colombia y las veredas el Banquito, Boca de la Zanja, Carrasposo, Cardonal y El Totumo en jurisdicción de este Municipio en el Departamento del Huila, y las veredas Vega Grande y El Vaticano en el municipio de Alpujarra, Departamento del Tolima; tal como se muestra en el mapa de la figura 1.

Figura No.1 *mapadiagnostico y plan de manejo para la Zona Seca Asociada a la Confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá, en los Departamentos de Huila y Tolima*



FORMULARIO

VALOR ESTRATÉGICO Y PROBLEMAS

1. Mencione tres factores positivos naturales, económicos o sociales por los cuales la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá, tal como se describe en el anterior literal B, puede considerarse un ecosistema importante o estratégico para el Municipio de _____ (Colombia o Alpujarra).
 - a. _____
 - b. _____
 - c. _____
2. Cuáles son los 2 problemas que disminuyen o pueden disminuir la importancia o el valor estratégico correspondiente a cada una de los tres factores mencionados por usted en el numeral 1. Anotar las respuestas en el cuadro 1.

Factores Positivos	Problemas(P _i)	
a.	P ₁	
	P ₂	
b.	P ₁	
	P ₂	
c.	P ₁	
	P ₂	

Cuadro 1. Problemas que disminuyen el valor de los factores positivos

PROSPECTIVA (Aclaración)

En la zona Seca asociada a la Confluencia de los Ríos Cabrera y Ambicá han ocurrido y podrían ocurrir diversos acontecimientos de origen natural, económico y social en diferentes períodos. En sentido, para efectos de esta entrevista, se ha considerado conveniente estudiar los siguientes períodos a partir del año de 1960. Tales períodos son los siguientes:

-Período 1960-1985

- Período 1985-2010

-Período 2010-2035

El período comprendido entre 1960-1985 corresponde a un pasado en el cual se presentaron acontecimientos de origen natural, económico y social que quedaron grabados en la memoria y letras de los habitantes de la Cabera Municipal de Colombia, las veredas El Banquito, Boca de La Zanja, Carrasposo, El Totumo, Vega Grande y El Vaticano y permiten en gran medida, construir historia local. Entre otros, tales acontecimientos son:

- 1961: Construcción de la Carretera Variante El Banquito-El Totumo- Casco Urbano de Colombia
- 1965: Inauguración del Colegio Municipal Paulo VI en el Casco Urbano de Colombia
- 1966: Avalancha del Río Ambicá, que destruyó vegas cacaoteras en las Frescas y La María, cerca al casco urbano de Colombia.
- 1967: Terremoto el 9 de Febrero que afectó al Departamento del Huila y el Sur de Colombia, ocasionando destrucción del Templo de Nuestra Señora de las Mercedes y viviendas en el casco urbano de Colombia.
- 1969: Construcción del nuevo templo de Nuestra Señora de las Mercedes en el Casco Urbano de Colombia e inauguración de las Inspecciones de Policía en las veredas las Lajas y La Lejiosa.
- 1970: Inauguración de la Registraduría en el casco urbano de Colombia.
- 1970: Bonanza cacaotera, abundancia de alimentos y empleo.
- 1972: Atentado del M-19 al puesto de Policía del casco urbano de Colombia.
- 1980: Construcción de nuevas vías de acceso a las veredas de Potrero Grande y Boquerón.
- 1984: Inauguración del Club de damas voluntarias en el casco urbano de Colombia.
- 1985: Inicio de la Educación Preescolar en la escuela Ángel Antonio Díaz del casco urbano de Colombia.

El período de 1985-2010, también ocurrieron acontecimientos de origen natural, económico y social; por ejemplo, los siguientes:

- 1986: Avalancha del río Ambicá que acabó con el barrio el Chircal ubicado al sur del casco urbano de Colombia
- 1990: Inauguración del puente el Milagro sobre el Río Ambicá y de hogares infantiles en el casco urbano de Colombia.
- 1990: Avalancha del río Cabrera que ocasionó problemas en el puente que comunica a Colombia con la vereda Vega Grande.

- 1992: Avalancha del Río Ambicá que, ocasionó problemas en el acueducto del casco urbano de Colombia durante casi dos meses, destrucción de cultivos y vegas ubicadas alrededor del río Ambicá entre el Totumo y Las Frescas.
- 1995: Se creó la UMATÁ en la Alcaldía de Colombia.
- 1997: Avalancha del río Ambicá que afectó en un alto porcentaje a las comunidades de peces presentes en el mismo río.
- 1998: Afiliación de los pobladores del municipio de Colombia al SISBEN
- 2000: Inauguración de la Notaría única de Colombia y el programa de Familias en Acción y el día 22 de Julio toma guerrilla de las FARC en el casco urbano de Colombia.
- 2005: Avalancha del río Ambicá que ocasionó fuertes daños en el pontón dejando incomunicado el casco urbano con el resto del territorio colombiano.
- 2007: Entró en operación la planta de tratamiento del acueducto municipal en el casco urbano de Colombia.
- 2008: Avalancha del Río Ambicá que arrasó con cultivos plantados cerca a sus orillas alrededor del puente El Milagro.
- 2009: Se inició el proyecto para manejo y tratamiento de basuras en el casco urbano de Colombia.

El período 2010-2035 corresponde a un futuro que se puede imaginar en la forma de varios escenarios, los cuales, para efectos de la misma entrevista, podrían ser los siguientes:

- Escenario de futuro sin manejo o sin gestión
- Escenario de futuro optimista
- Escenario de futuro pesimista o catastrófico
- Escenario de futuro planificado y concertado

3. Cómo califica el valor de cada uno de los factores mencionados por usted en el anterior numeral 1, para cada uno de los períodos y escenarios mencionados. Califique cada factor en el cuadro N°.2 asignándole una de las siguientes palabras o vocablos con su respectiva justificación. Excelente, muy bueno, bueno, malo, pésimo.
4. Cómo califica usted el valor de cada uno de los problemas mencionados por usted para cada factor, en el anterior numeral 2, para cada uno de los períodos y escenarios mencionados?. Califique cada problema en el cuadro N°.3 asignándole una de las siguientes palabras o vocablos con su respectiva justificación. Problema Muy grave, Problema grave, Problema moderado, Problema leve, Sin problema

Cuadro 2 Prospectiva de Factores Positivos

Período	Calificación del factor positivo		JUSTIFICACIÓN
	Factor	Calificación	
1960 - 1985	a		
	b		
	c		
1985- 2010	a		
	b		
	c		
2010-2035 Escenario de futuro sin manejo o sin gestión	a		
	b		
	c		
2010- 2035 Escenario de futuro optimista	a		
	b		
	c		
2010-2035 Escenario de futuro pesimista o catastrófico	a		
	b		
	c		
2010-2035 Escenario de futuro planificado y concertado	a		
	b		
	c		

Cuadro 3 Prospectiva de los Problemas de cada factor positivo

Períodos y escenarios	Calificación del Factor Positivo			Justificación
	Factor	Problema	Calificación	
1960 - 1985	a			
	b			
	c			
1985- 2010	a			
	b			
	c			
2010-2035 Escenario de futuro son manejo o sin gestión	a			
	b			
	c			
2010- 2035 Escenario de futuro optimista	a			
	b			
	c			
2010-2035 Escenario de futuro pesimista o catastrófico	a			
	b			
	c			
2010-2035 Escenario de futuro planificado y concertado	a			
	b			
	c			

5. ¿Cuáles serían los dos principales proyectos, programas o estrategias que usted propondría para mantener o mejorar cada uno de los factores positivos, para el escenario del futuro planificado y concertado durante el período 2010 al 2030

Factores Positivos		Programas, proyectos o estrategias	
a		a	
		b	
b		a	
		b	
c		a	
		b	

6. ¿cuáles serían los dos programas, proyectos, o estrategias que usted propondría para disminuir los problemas que afectan negativamente el valor de cada uno de los factores positivos?

Factores Positivos	Problemas		Programas, proyectos o estrategias	
a	P ₁		a	
			b	
	P ₂		a	
			b	
b	P ₁		a	
			b	
	P ₂		a	
			b	
c	P ₁		a	
			b	
	P ₂		a	
			b	

D. OBSERVACIONES Y DATOS COMPLEMENTARIOS

ANEXO F Criterios ecológicos y socioculturales

. Criterios ecológicos y socioculturales
identificados por ECOSURC para identificar ecosistemas
estratégicos en el departamento del Huila

CRITERIOS	
Código (C _i)	Nombre
C ₁	Asentamientos humanos
C ₂	Paisaje y creación artística y literaria
C ₃	Pesca y acuicultura
C ₄	Agua para consumo humano
C ₅	Patrimonio histórico y arqueológico
C ₆	Control geopolítico y militar
C ₇	Emblemas del departamento del Huila y de sus municipios
C ₈	Agua y suelos para la agricultura y la ganadería
C ₉	Depuración natural de aguas
C ₁₀	Divulgación en los medios masivos de comunicación
C ₁₁	Reconocimiento legal y académico
C ₁₂	Agua para uso industrial
C ₁₃	Actividades educativas y científicas
C ₁₄	Turismo y recreación
C ₁₅	Identidad e intercambio y diversidad cultural
C ₁₆	Recursos minerales
C ₁₇	hidroelectricidad
C ₁₈	Defensas Y amenazas naturales
C ₁₉	Patrimonio paleontológico
C ₂₀	Área de influencia
C ₂₁	Vías de comunicación y telecomunicaciones
C ₂₂	Límites naturales y referente de regionalización
C ₂₃	Diversidad natural
C ₂₄	Singularidad
C ₂₅	Interacciones entre ecosistemas

Fuente: OLAYA, Alfredo y SÁNCHEZ, Mario. Significado ecológico y sociocultural de los ecosistemas estratégicos del Huila. En: OLAYA, Alfredo y SÁNCHEZ, Mario, editores. Del Macizo Colombiano al Desierto La Tatacoa: la ruta del río Magdalena en el Huila. Neiva: Universidad Surcolombiana, 2005. pp. 17-29.

ANEXO G Lista de funcionarios, profesionales y líderes entrevistados

No.	Nombre	Cargo	Entidad
1	Roberto Vargas	Geólogo	Universidad Surcolombiana
2	Tatiana Aroca	Bióloga	Universidad Surcolombiana
3	Vladymeer León Cuellar	Docente	Universidad Surcolombiana
4	Juvenal Ruiz Pérez	Director Técnico de la FAO	FAO
5	Olga Lucía Calderón	Docente de Ciencias Naturales	Colegio de la Presentación
6	Víctor Alfonso Herrera Herrera	Joven Investigador	Convenio USCO-COLCIENCIAS
7	Leandro Vargas	Profesional Especializado: Director de Áreas Protegidas	CAM
8	Mario Sánchez Ramírez	Docente Maestría en Ecología y Gestión de Ecosistemas Estratégicos	Universidad Surcolombiana
9	Alfredo Olaya Amaya	Director Maestría en Ecología, Docente y Director grupo ECOSURC	Universidad Surcolombiana
10	Carlos Alberto Cuellar Medina	Subdirector Regulación y Calidad Ambiental	CAM
11	Belisario Oyola Oyola	Agricultor	Municipio de Colombia
12	Ana Tulía Sánchez Reyes	Comunicadora Social	Municipio de Colombia
13	Isauro Lozano Díaz	Contador Público	Tesorero Hospital Municipio de Colombia
14	Leyla Orozco	Tesorera Asociación Padres de Familia	Colegio Municipal Paulo VI- Colombia Huila
15	Paulina Ortigoza	Docente	Colegio Municipal Paulo VI- Colombia Huila
16	Deyanira Barreiro	Docente	Escuela Rural Vegagrande-Tolima
17	Juan de Dios Sánchez Espitia	Poeta y cantautor	Alcaldía Municipio de Colombia Huila
18	Rafael Fernández Sánchez	Estudiante de Medicina	Universidad Surcolombiana
19	ElberLubin Solórzano Castro	Docente	Colegio Municipal Paulo VI- Colombia Huila
20	Lorenza Cardozo Chacón	Docente	Colegio Municipal Paulo VI- Colombia Huila
21	Nolberto Cardozo Cardozo	Agricultor	Independiente
22	Yuby Zoraida Cardozo Carrillo	Psicóloga Social	Colegio Municipal Paulo VI- Colombia Huila
23	Reinel Rodríguez Borja	Ing. Industrial-Concejal	Concejo Municipal-Colombia Huila
24	Sael Oyola Heredia	Concejal	Concejo Municipal-Colombia Huila
25	Avelina Apache Cruz	Docente	Colegio Municipal Paulo VI- Colombia Huila
26	Mercedes Edilma Castañeda	Administradora Pública	Independiente
27	Alonso Herrera González	Abogado: Director de Justicia	Alcaldía Municipio de Colombia Huila
28	Freddy González	Ing. Agrícola: Jefe de Planeación	Alcaldía Municipio de Colombia Huila
29	Eduardo García Castillo	Rector	Colegio Municipal Paulo VI- Colombia Huila

Continuación del ANEXO G Lista de funcionarios, profesionales y líderes entrevistados

30	Esneider Rodríguez	Docente	Colegio Municipal Paulo VI- Colombia Huila
31	Nelson Herrera Herrera	Administrador de Empresas	E.S.E. Ana Silvia Maldonado Municipio de Colombia
32	Alberto Herrera	Docente	Colegio Municipal Paulo VI- Colombia Huila
33	Eduardo Cardozo Peralta	Agricultor	Independiente-Vega grande- Municipio de Alpujarra-Tolima
34	Irma Heredia	Ama de Casa	Vega grande-Municipio de Alpujarra-Tolima
35	José Agustín Vásquez	Agricultor	Independiente-Boca de la Zanja- Municipio de Colombia-Huila
36	Adán Palomá	Asistente Electrificadora del Huila	Tres Esquinas-Municipio de Colombia Huila
37	Orlando Gamboa T	Agricultor	Arirai-Municipio de Colombia Huila
38	Niceforo Espinosa	Ganadero	San Miguel jurisdicción el Banquito-Municipio de Colombia
39	Absalon Trujillo	Agricultor	Vegagrandre-Municipio de Alpujarra
40	Andrés Peralta	Presidente d e la Junta de Acción Comunal	Vegagrandre-Municipio de Alpujarra
41	Rodrigo Cardozo	Agricultor	Vegagrandre-Municipio de Alpujarra
42	Trinidad Peralta	Ama de casa	Vegagrandre-Municipio de Alpujarra
43	Indira Sánchez	Ama de Casa	Vegagrandre-Municipio de Alpujarra
44	Luis Alfonso Bocanegra	Extensionista Federación Nacional de Cafeteros	Municipio de Alpujarra-Tolima
45	Víctor Manuel Martínez	Alcalde	Municipio de Alpujarra-Tolima
46	Ever Reinél Gaitán Esquivel	Cogestor Social: Acción Social	Municipio de Alpujarra-Tolima
47	Plutarco Rojas Hernández	Rector	Colegio Municipal-alpujarra Tolima
48	Yency Castañeda	Concejal	Concejo Municipal- Alpujarra Tolima
49	Roberto Batista Cardoso	Ing.-Forestal	Alcaldía Municipal de Alpujarra Tolima: Formulación de Proyectos

ANEXO H Criterios identificados según la revisión bibliográfica

Referencia bibliográfica	Criterios identificados	
	Código	Nombre
CEDEÑO, José Miller. Contribución al estudio de la biología de <i>Chaetostomathomsoni</i> (Regan, 1904), un loricárido del río Ambicá, Colombia Huila. Bogotá, 1984. 62 p. Trabajo de grado (Biólogo). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología	C ₂₃	Diversidad Natural
	C ₂₅	Interacción entre Ecosistemas
ESPINAL, Luis Sigifredo. 1990. Notas ecológicas sobre el Huila. Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. 91 p.	C ₂₃	Diversidad Natural
	C ₂₄	Singularidad
Proyecto de Acuerdo N0.022 de 1999.por el cual se adopta el Esquema de Ordenamiento Territorial Municipal de Colombia- Huila, para el período comprendido entre el año 200 al año 2009.		Reconocimiento Legal
	C ₁₄	Turismo y Recreación
	C ₁₈	Defensas y Amenazas Naturales
	C ₁₅	Identidad y Diversidad Cultural
	C ₂₁	Vías de comunicación y Telecomunicaciones
	C ₂₃	Diversidad Natural
	C ₄	Agua para Consumo Humano
	C ₈	Agua y Suelo para Agricultura y Ganadería
LLANOS, Fanny. 2000. Flora de la región Norte del Departamento del Huila 2. Municipio de Colombia. Publicación del Herbario SURCO. Neiva. Huila. 96 p.	C ₂₃	Diversidad Natural
	C ₂₄	Singularidad
OLAYA, Alfredo; ZAMBRANO, Hugo Ibsen y SÁNCHEZ, Mario. La cuenca del río Cabrera: territorio de páramos, cañones xerofíticos, valles fértiles y culturas prehispánicas. En: OLAYA, Alfredo y SÁNCHEZ, Mario, editores. Del Macizo Colombiano al Desierto La Tatacoa: La ruta del río Magdalena en el Huila. Neiva: Universidad Surcolombiana, 2005. Pp.437-477	C ₄	Agua para Consumo Humano
	C ₈	Agua y Suelo para Agricultura y Ganadería
	C ₁₁	Reconocimiento Legal y Académico
	C ₁₄	Turismo y Recreación
	C ₁₈	Defensas y Amenazas Naturales
	C ₂₅	Interacción entre Ecosistemas
	C ₂₃	Diversidad Natural
	C ₂₄	Singularidad
	C ₁₃	Actividades Educativas y Científicas
	C ₄	Agua para Consumo Humano
	C ₈	Agua y Suelo para Agricultura y Ganadería
	C ₁₈	Defensas y Amenazas Naturales
SANCHEZ, Mario; LEON, Vladymeer; VALBUENA, Rubén Darío y CEDEÑO, José Miller. Caracterización de la fauna íctica y la actividad pesquera en ecosistemas representativos del departamento del Huila. Informe final de Investigación. Universidad Surcolombiana, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Neiva, agosto de 2008. 64 p.	C ₂₃	Diversidad Natural
	C ₁₃	Actividades Educativas y Científicas
	C ₂₄	Singularidad
	C ₁₈	Defensas y Amenazas Naturales
LOZANO, Jennifer y DÍAZ, Karen. Diagnostico y plan de manejo de los impactos ambientales y amenazas naturales de cinco acueductos en la cuenca hidrográfica del río Cabrera. Neiva. 2009.120p.	C ₁₈	Defensas y Amenazas Naturales
	C ₄	Agua para Consumo Humano
HERRERA, Víctor y GUTIERREZ, Jorge. Memorias, Representaciones sociales y Directrices Comunicativas y de Gestión asociadas a Desastres Naturales en la cuenca del Río Cabrera Colombia (Huila)	C ₁₈	Defensas y Amenazas Naturales
	C ₂₄	Singularidad
CALDERÓN.R, Olga Lucía. Estudio De La Diversidad De Cactáceas En El Monte Espinoso Tropical Del Municipio De Colombia, Departamento Del Huila. Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería. Grupo ECOSURC convenio COLCIENCIAS-USCO. Neiva, Diciembre de 2010.120p.	C ₂₃	Diversidad Natural
	C ₂₄	Singularidad
	C ₁₃	Actividades Educativas y Científicas
OIKOS. Caracterización Biofísica Y Socioeconómica Y Gestión Para La Declaración Del Enclave Xerofítico De La Cuenca Media Del Río Cabrera En El Municipio De Colombia - Huila Como Área Protegida Municipal. 2010.	C ₂₃	Diversidad Natural

ANEXO I. Orden de frecuencia absoluta de los criterios identificados mediante la
revisión bibliográfica

Criterios Identificados mediante Revisión Bibliográfica		Frecuencia		
Código (Ci)	Nombre	F.A.	%	Orden
C ₂₃	Diversidad Natural	12	100	1°
C ₂₄	Singularidad	11	91,7	2°
C ₁₈	Defensas y Amenazas Naturales	10	83,3	3°
C ₄	Agua para Consumo Humano	9	75	4°
C ₁₃	Actividades Educativas y Científicas	8	66,7	5°
C ₁₄	Turismo y Recreación	7	58,3	6°
C ₄	Asentamientos humanos	6	50	7°
C ₂₄	Interacción entre Ecosistemas	5	41,7	8°
C ₈	Agua y suelo para agricultura y ganadería	4	33,3	9°
C ₅	Identidad y diversidad cultural	3	25	10°
C ₄	Emblemas del Departamento del Huila y de sus municipios	2	16,7	11°
C ₃	pesca y acuicultura	1	8,33	12°

ANEXO J Orden de frecuencia absoluta de los criterios ecológicos y socioculturales identificados mediante las entrevistas

Criterios identificados mediante las entrevistas		Frecuencia Absoluta de C_i *	Orden de frecuencia absoluta
Código (C_i)	Nombre		
C_8	Agua y suelo para agricultura y ganadería	40	1 °
C_{23}	Diversidad natural	27	2 °
C_4	Agua para consumo humano	20	3 °
C_{14}	Turismo y recreación	16	4 °
C_{25}	Interacción entre ecosistemas	10	5 °
C_{24}	Singularidad	9	6 °
C_{18}	Defensas y amenazas naturales	6	7 °
C_3	Pesca y acuicultura	6	8 °
C_1	Asentamientos humanos	5	9 °
C_5	Identidad y diversidad cultural	3	10 °
* Frecuencia absoluta de C_i es el número de entrevistados a partir de los cuales se identificaron el criterio C_i , teniendo en cuenta que el número total entrevistados.			

ANEXO K.Orden de frecuencia absoluta de los criterios identificados a partir de práctica de campo

Criterios identificados mediante informes práctica de campo		Frecuencia		
Código (Ci)	Nombre	Absoluta	%	Orden
C ₂₃	Diversidad natural	16	49	1°
C ₄	Agua para consumo humano	15	30,6	2°
C ₂₄	Singularidad	14	28,5	3°
C ₈	Agua y suelo para agricultura y ganadería	13	26,5	4°
C ₈₁	Defensas y amenazas naturales	12	24,4	5°
C ₂₅	Interacción entre ecosistemas	11	22,4	6°
C ₁₈	Asentamientos humanos	10	20,4	7°
C ₁₃	Actividades educativas y científicas	9	18,3	8°
C ₅	Paisaje y creación artística y literaria	8	16,3	9°
C ₇	Reconocimiento legal	7	14,2	10°
C ₁₄	Turismo y recreación	5	10,2	11°
C ₃	Pesca y acuicultura	4	8,16	12°

ANEXO L. Resultados orden de criterios según los métodos utilizados

Criterios		Orden de importancia			
C _i	Nombre	Según entrevistas	Según revisión bibliográfica	Según práctica de campo estudiantes de Maestría	Orden final
C ₈	Agua y suelo para agricultura y ganadería	1°	9°	4°	4°
C ₂₃	Diversidad natural	2°	1°	1°	1°
C ₄	Agua para consumo humano	3°	4°	2°	2°
C ₁₄	Turismo y recreación	4°	6°	11°	8°
C ₂₄	Interacción entre ecosistemas	5°	8°	6°	7°
C ₂₅	Singularidad	6°	2°	3°	3°
C ₁₈	Defensas y amenazas naturales	7°	3°	5°	5°
C ₃	Pesca y acuicultura	8°	12°	12°	13°
C ₁	Asentamientos humanos	9°	7°	7°	6°
C ₅	Identidad y diversidad cultural	10°	10°	14°	10°
C ₁₄	Actividades educativas y científicas	11°	5°	8°	9°
C ₁₁	Emblemas del departamento del Huila y de sus municipios	12°	11°	13°	12°
C ₁₅	Recursos minerales	13°	13°	13°	13°
C ₆	Paisaje y creación artística y literaria	14°	12°	9°	11°
C ₇	Reconocimiento legal	0°	7°	10°	14°

ANEXO M. Problemas que mayor afectan al ecosistema

P _i	(problemas que reducen el valor estratégico del ecosistema)	F.A.	%
P ₁	Pérdida de Biodiversidad y hábitats	31	63,3
P ₂	Zonas de riesgo hidrometeorológico y geológico muy alto	20	40,8
P ₃	Sobrepastoreo y otras prácticas agropecuarias inadecuadas	18	36,7
P ₄	Falta de Educación Ambiental sobre el valor y la importancia de la biodiversidad del área	14	28,6
P ₅	Falta de políticas continuadas y de inversión económica relacionadas con la gestión y acompañamiento de proyectos Productivos	5	10,2
P ₆	Sistemas de riego inadecuados para el desarrollo de cultivos	4	8,16
P ₇	Deforestación	3	6,12
P ₈	Carencia de sistema de tratamiento de aguas residuales y servidas que ocasionan contaminación de recursos.	2	4,08
P ₉	Conflicto social armado que ocasionan inestabilidad social y pobreza.	1	2,04

ANEXO N. Lista de participantes al taller sobre el valor estratégico y los problemas presentes en la zona seca asociada a la confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá, realizado en el casco Urbano del municipio de Colombia Huila el 12 de Julio de 2011

Nº	Nombres	Cargo	Entidad
1	Lorenza Cardozo Chacón	Docente	Colegio Municipal Paulo VI-Colombia Huila
2	Adan Palomá	Asistente Electrificadora del Huila	Tres Esquinas-Municipio de Colombia Huila
3	Esneider Rodríguez	Docente	Colegio Municipal Paulo VI-Colombia Huila
4	Nelson Herrera Herrera	Administrador de Empresas	E.S.E. Municipio de Colombia
5	Alberto Herrera	Docente	Colegio Municipal Paulo VI-Colombia Huila
6	Avelina Apache Cruz	Docente	Colegio Municipal Paulo VI-Colombia Huila
7	Wenceslado Cardozo	Asistente de Vacunación	Fedegan del Huila
8	Lubier Herrera Orozco	Comerciante	Independiente-Municipio de Colombia-Huila
9	Yamilet Manrique	Asistente	Alcaldía Municipio de Colombia Huila
10	Aurora Torres	Presidenta J.A.C.	Alcaldía Municipio de Colombia Huila- Vereda Carrasposo
11	Milciades Rodríguez	Agricultor	Independiente-El Banquito-Municipio de Colombia-Huila
12	Angela Oyola	Docente	Colegio Municipal Paulo VI-Colombia Huila
13	Leyla Orozco	Tesorera Asociación Padres de Familia	Colegio Municipal Paulo VI-Colombia Huila
14	María Doris Quevedo	Docente	Colegio Municipal Paulo VI-Colombia Huila
15	Anderson González Gaitán	Personero estudiantil	Colegio Municipal Paulo VI-Colombia Huila
16	Lilia Cruz de Rodríguez	Comerciante	Independiente-El Banquito-Municipio de Colombia-Huila
17	Aliria Oyola Cruz	Docente	Colegio Municipal Paulo VI-Colombia Huila
18	Vladymeer León Cuellar	Docente	Universidad Surcolombiana
19	Evert Jiménez	Comerciante	Independiente- Municipio de Colombia
20	Mayra Jiménez Cardozo	Estudiante Derecho	Universidad Cooperativa

ANEXO O. Inspiración poética

Hacia Colombia (Huila)

Avanzando por el camino de singular belleza,
La Tatacoa nos cobija de cactus y fauna silvestre.
El sol reluciente resguarda al río Cabrera dando
gran bienvenida a la vida agreste.

Paisajes endémicos, contacto con la natura;
Rica tranquilidad, son añoranzas desde la ciudad.
Las vivencias del campo, fortalecen la cultura,
La idiosincrasia misma de toda la comunidad.

Más allá del presente: la historia guarda hechos de
tiempos de desagravios, conquista y resurgimiento
de la vida agropecuaria y la convivencia humana.

El saber popular, la sapiencia del más viejo;
el respeto por lo natural, son el sostenimiento
del progresivo ideario de la población Colombiana!.

En el cañón xerofítico del Cabrera en el Huila

De camino hacia el norte del Departamento,
esparcido el gran río entre cactus aflora.
Céfiros fuertes acompañan los momentos
de relación armónica entre fauna y flora.

Majestuoso paisaje el cañón del Cabrera
surca y modela el relieve de diversas formas.
danza a un ritmo brutal, y en sus riberas
corredores biológicos a la vida horman.

Remontando los valles, a los suelos inunda,
impeccable es su rugido y por entre sus ondas
nada el alma del bosque alcanzando las sombras.

Cánticos de avifauna silvestre circundan
el espacio bañado por el luciente arrebol:
Es el saludo temprano en elocuente calor

Por: Vladymeer León Cuéllar



ANEXO P. Registro fotográfico del bosque muy seco Tropical



Mamillaria columbiana



Bosque xerofítico

Fotos 1 y 2 Representación del criterio ecológico y sociocultural diversidad natural (C₂₃)



Confluencia de los ríos Cabrera y Ambicá

Fotos 3 y 4 Representación del criterio ecológico y sociocultural Singularidad (C₂₄)



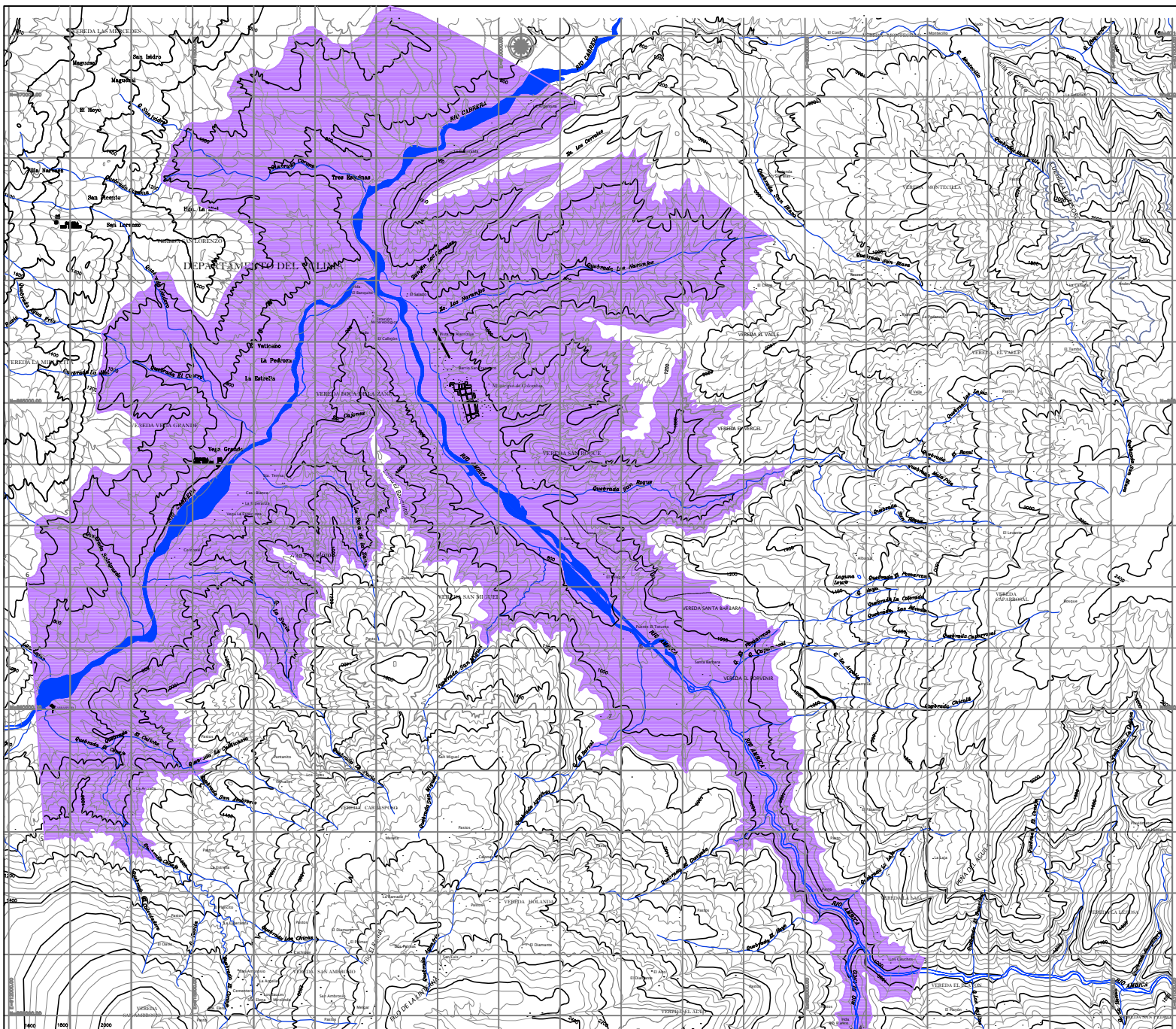
Foto 5 y 6 Aspecto Paisajístico del río Ambicá a su paso por debajo del puente el Milagro y Cabecera Municipal de Colombia Huila.



Fotos 7 y 8 Representación del criterio ecológico y sociocultural Agua y suelo para la agricultura y la ganadería (C₈)



Fotos 9 y 10 Representación del criterio ecológico y sociocultural defensas y amenazas naturales C₁₈)



**DEPARTAMENTO DEL HUILA
MUNICIPIO DE COLOMBIA**



UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
**MAESTRIA EN ECOLOGIA Y
GESTION DE ECOSISTEMAS ESTRATEGICOS**

OBJETIVO

Diagnostico y plan de manejo para la zona seca asociada a la confluencia de los rios Cabrera y Ambica, en los Departamentos de Huila y Tolima

DELIMITACION AREA DE ESTUDIO

Dr. Alfredo Olaya Amaya

Violeta Andrea Jimenez Cardozo

No. de ...

CONVENCIONES TEMATICAS

ZONA DE ESTUDIO

Zona de Estudio

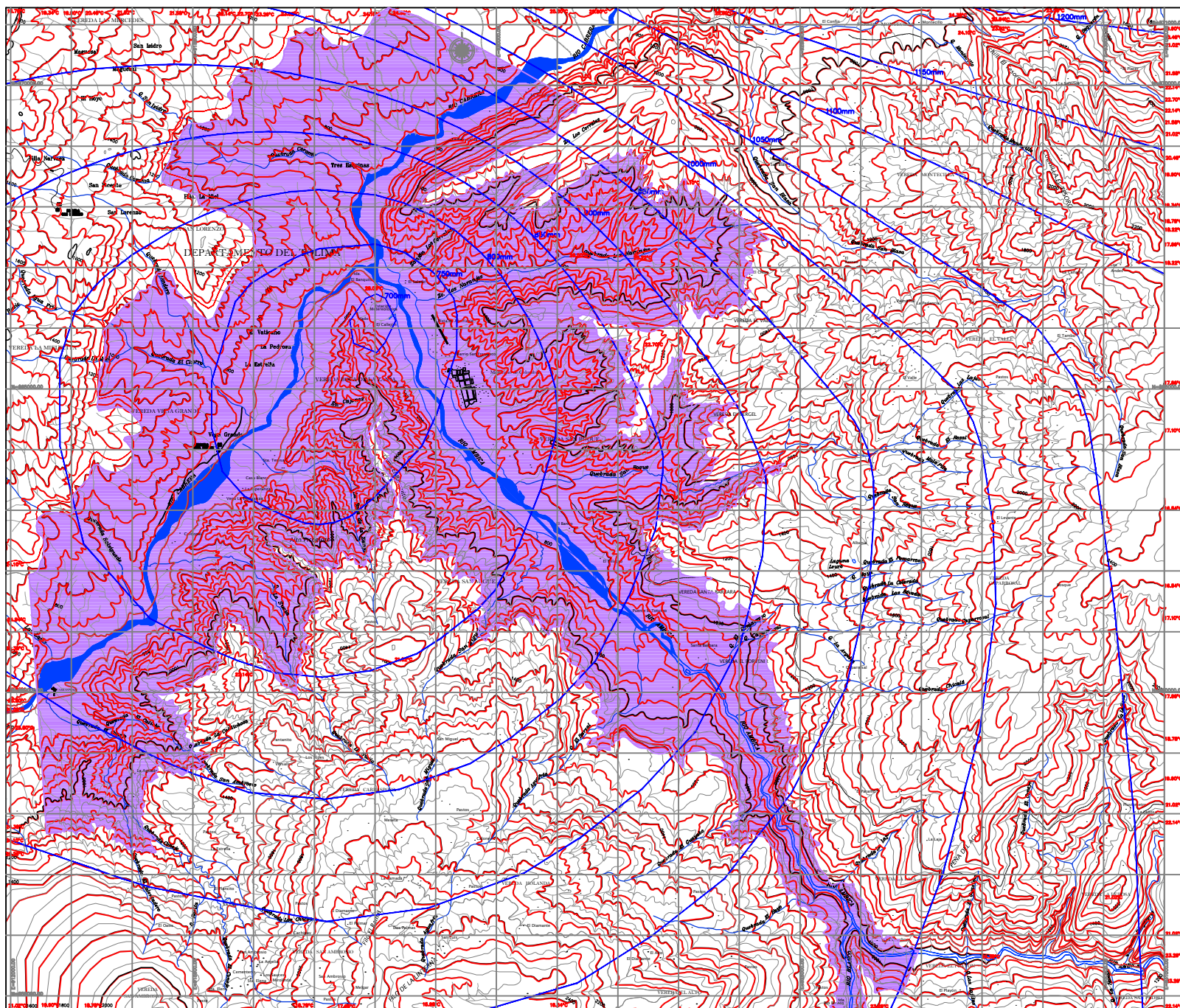
Cuadro Coordenadas

Punto	NORTE	ESTE
1	871482.000	918222.970
2	867067.250	924486.173
3	855946.085	928952.517
4	854730.483	925613.804
5	857875.267	912568.641
6	862140.659	912303.916
Area Total= 98315182.52 M2		

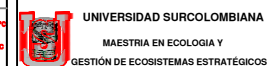
CONVENCIONES GENERALES

- Curva de Nivel Indica
- Curva de Nivel Estructura
- Drainaje Principal
- Drainaje Secundario
- Drainaje
- Via Pavimentada (Buen Estado)
- Via de Pavedimento (Deteriorada)

Proyección: Conforme a Gracia Transversal de Mercator
Datum: Observatorio de Bogotá
Origen: Bogotá
Longitud: 76°45'30" W
Latitud: 4°45'30" N
Falso Norte: 1.000.000
Falso Este: 1.000.000
Cortado por: Plano de la Carta
303-A-A 303-B-B
303-A-C 303-B-C
304-A-A 304-B-B
POTD: Municipio de Bogotá y Distrito de Bogotá



DEPARTAMENTO DEL HUILA MUNICIPIO DE COLOMBIA



UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

MAESTRIA EN ECOLOGIA Y
GESTIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS

Diagnostico y plan de manejo para la zona seca asociada
a la confluencia de los rios Cabrera y Ambica, en los
Departamentos de Huila y Tolima

MAPA DE ISOTERMAS E ISOYETAS

Dr. Alfredo Olaya Amaya

Violety Andrea Jimenez Cardozo

1 de 1

CONVENCIONES TEMATICAS CURVAS PRECIPITACION Y TEMPERATURA

1200mm Isoyetas
23.54°C Isotermas

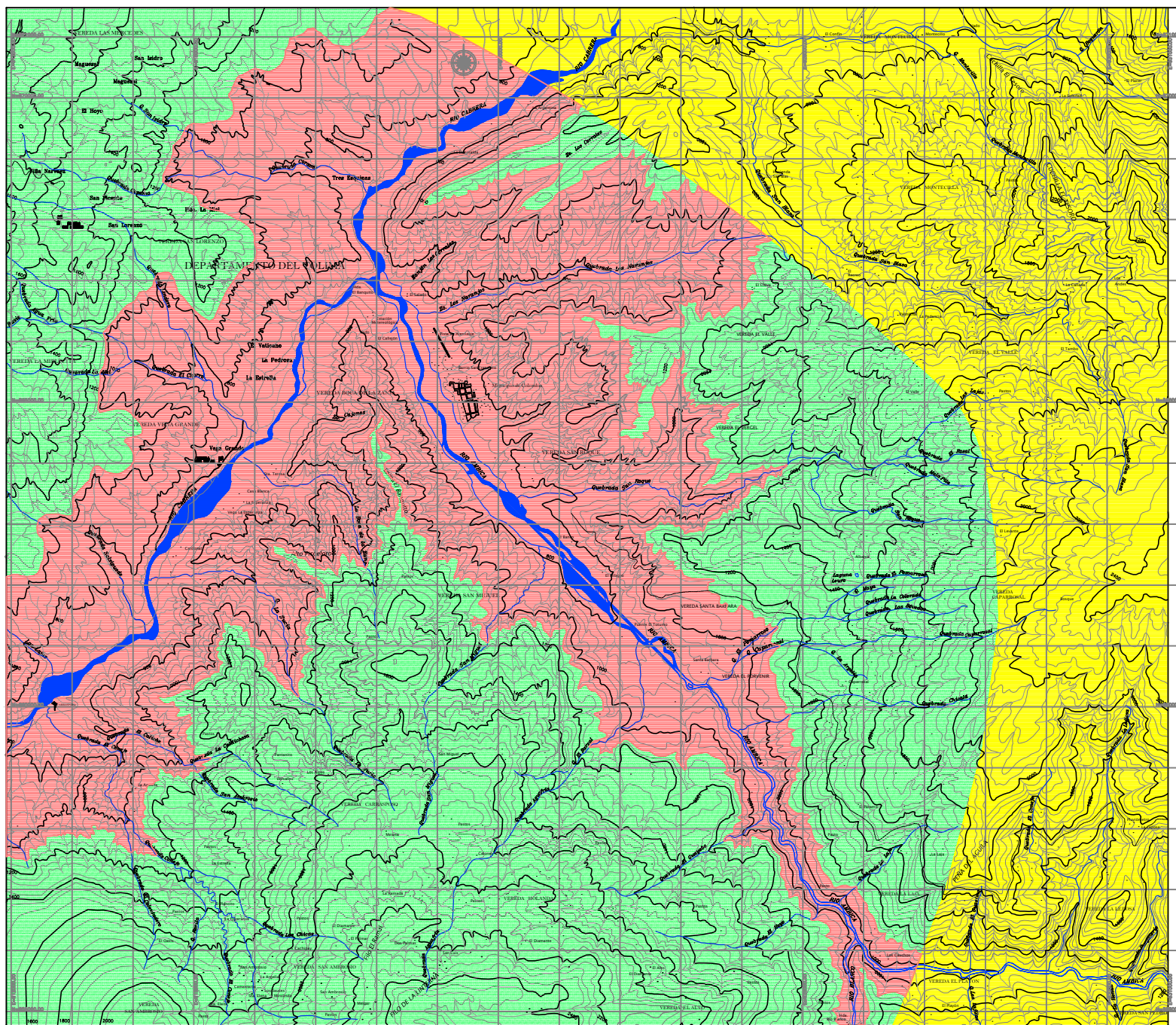
CONVENCIONES GENERALES

Correa de Nivelación
Corte de Nivelación
Drenaje Principal
Drenaje Secundario
Drenaje
Vía Pavimentada (Municipal)
Vía sin Pavimentar (Nacional)

Proyección: Conforme de Gauss-Transversa de Mercator
Datum: Observatorio de Bogotá
Origen: Bogotá
Longitud: 76°05'13" W
Latitud: 4°05'55" N
Falso Norte: 1.000.000
Falso Este: 1.000.000
Cartografía Base: Planichas IGAC
303-A-1 303-A-2
303-A-3 303-A-4
POTIS Municipios Alquerías y Oteros Año 2000

1

Ing. Nelson H. Ortiz P. 1 : 25000
Violety Andrea Jimenez Cardozo Noviembre 2011 N° 2



**DEPARTAMENTO DEL HUILA
MUNICIPIO DE COLOMBIA**



UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
MAESTRIA EN ECOLOGIA Y
GESTIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS

OBJETIVO
Diagnostico y plan de manejo para la zona seca asociada a la confluencia de los rios Cabrera y Ambica, en los Departamentos de Huila y Tolima

MAPA DE ZONAS DE VIDA

Elaborado por: Dr. Alfredo Olaya Amaya

Elaborado por: Violedy Andrea Jimenez Cardozo

**CONVENCIONES TEMATICAS
ZONAS DE VIDA**

- Bosque Muy Seco Tropical
bms-T
- Bosque Seco Premontano
bs-PM
- Bosque Seco Tropical
bs-T

CONVENCIONES GENERALES

- Curva de Nivel Indico
- Curva de Nivel Bromada
- Drenaje Principal
- Drenaje Secundario
- Drenaje
- Vía Pavimentada (Bromada)
- Vía en Pavimentación (Vereda)

Proyección: Conforme de Gauss Transversa de Merator
Datum: Observatorio de Bogotá
Origen: Bogotá
Longitud: 76°05'30" W
Latitud: 4°05'30" N
Escala: 1:100,000
Cartografía: Base: Planchas IGAC
20-A-1 20-A-2
20-A-3 20-A-4
20-A-5 20-A-6
20-A-7 20-A-8
20-A-9 20-A-10

Observaciones:			

Elaborado por: Ing. Nelson H. Ortiz P.	Escala: 1 : 25000
Formato: VioleZV.DWG	Fecha: Noviembre 2011
Proyecto:	Plan: Nº 1